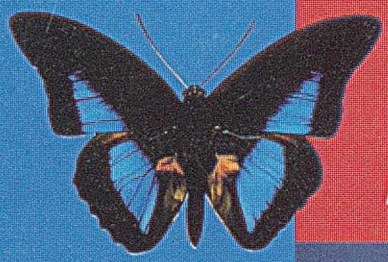
1
1995

WYDAWNICTWO SIGMA NOT

ISSN 0542-9951

informatyka

P.1877/95



Wspaniały świat
nowych wrażeń i możliwości

wygodna obsługa
wspaniały obraz i dźwięk
zwiększona wydajność
szerokie możliwości rozbudowy

OPTIMUS SA

intel inside

MULTIMEDIALNE NOTEBOOKI OPTIMUS SA

Procesor: Intel SL 486SX-33, DX2-50/66, DX4-75/100, PENTIUM® • Ekran: LCD 10" mono lub 10"Dual-Scan lub 9,4" TFT • Dysk twardy: 120/250/340 MB lub więcej • Stacja dyskietek: 3.5" 1.44 MB • Pamięć RAM: 4MB, max 20MB • Akumulator: Niklowo-Wodorkowy • PCMCIA: dwa złącza typ II lub jedno typ III • Karta dźwiękowa: 12-bitowa • Wbudowany mikrofon i głośnik • Karta grafiki: SVGA 512kB Vesa LB • Trackball Ø 19 mm •Złącza zewn.: RS, LPT, monitor, mikrofon, głośnik, klaw./mysz PS/2, Expansion Bus • Opcionalnie: SCSI, Ethernet LanCard, DOCK STATION

NOWY SĄCZ, ul. Nawojowska 118 tel. (018) 43-77-97, fax 43-71-85; BYDGOSZCZ, ul. Objazdowa 1 tel. (052) 45-11-77, fax 45-18-08;
WARSZAWA, ul. Wynalazek 6 tel. (022) 43-54-50, fax 43-05-77; GDAŃSK, ul. Pomorska 96 tel. (058) 56-16-11;
MYSŁOWICE, ul. Mikołowska 31 tel. (03) 12-26-041...042; WROCŁAW, ul. Mydlana 1 tel. (071) 48-30-51...59 w. 381 fax 48-10-07

The Intel Inside® Logo is registered trademark of The Intel Corporation.

informatyka

nr 1 1995
Styczeń
Rok wydania XXXI

Miesięcznik
ISSN 0542-9951
INDEKS 36124

W numerze:

Strona

I Kongres Informatyki Polskiej w oczach uczestników i organizatorów – *Krystyna Karwicka* 2
Przecieranie dróg – Z Małgorzatą Kozłowską – podsekretarzem stanu w KBN rozmawia *Krystyna Karwicka* 4
Projektowanie rozproszonych systemów informatycznych – *Witold Staniszkis* 6
Telefoniczne centrale cyfrowe Alcatela z Poznania 10
Ocena wydajności technologii „Rushmore" w bazie danych FoxPro – *Piotr Porwik* 12
Techniki separacji i analizy kontekstowej tekstu – *Iwona Dąbrowska, Dorota Depowska* 17
Systemy czasu rzeczywistego
Współpraca procesów w rozproszonych systemach czasu rzeczywistego – *Elżbieta Kosmulska-Bochenek* 23
Z kraju
Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych 27
Konferencje
Przepustka do wydajności – *Marek Miłosz* 28
Informatyka w szkole – *Maciej M. Sysło* 28
Graficzne tworzenie aplikacji sieciowych – *Jan Ryżko* 30
Nowe książki
Wydawnictwo PLJ 31
III edycja konkursu Info STAR '94 32

KOLEGIUM REDAKCYJNE:

mgr inż. Piotr FUGLEWICZ
prof. dr hab. Jan GOLIŃSKI
mgr Teresa JABŁOŃSKA
(sekretarz redakcji)
mgr Krystyna
KARWICKA-RYCHLEWICZ
Władysław KLEPACZ
(redaktor naczelny)
mgr inż. Jan RYŻKO
dr Witold STANISZKIS
dr Zdzisław SZYJEWSKI

PRZEWODNICZĄCY
RADY PROGRAMOWEJ:

Prof. dr hab.
Juliusz Lech KULIKOWSKI

WYDAWCA:
Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA NOT Spółka z o.o.
ul. Ratuszowa 11
00-950 WARSZAWA
skrytka pocztowa 1004

Redakcja:
01-552 Warszawa,
Pl. Inwalidów 10, p. 104, 105
tel., fax: 39-14-34

Materiałów nie zamówionych redakcja nie zwraca

W sprawach ogłoszeń prosimy zwracać się bezpośrednio do Redakcji lub Działu Reklamy i Marketingu
00-950 Warszawa
ul. Mazowiecka 12
telefon: 27-43-66
telefaks: 26-80-16

Pełnej realizacji najśmielszych planów i zamierzeń w Nowym 1995 Roku

życzy
Redakcja

Warunki prenumeraty na 1995 r.

Zamówienia na prenumeratę czasopism wydawanych przez Wydawnictwo SIGMA-NOT można składać w dowolnym terminie. Mogą one obejmować dowolny okres czasu, tzn. dotyczyć dowolnej liczby kolejnych zeszytów każdego czasopisma.

Zamawiający może otrzymywać zaprenumerowany przez siebie tytuł począwszy od następnego miesiąca po dokonaniu wpłaty. Zamówienia na zeszyty sprzed daty otrzymania wpłaty będą realizowane w miarę możliwości – z posiadanych zapasów magazynowych.

Warunkiem przyjęcia i realizacji zamówienia jest otrzymanie z banku potwierdzenia dokonania wpłaty przez prenumeratora. Dokument wpłaty jest równoznaczny ze złożeniem zamówienia.

Wpłat na prenumeratę można dokonywać na ogólnie dostępnych blankietach w Urzędach Pocztowych (przekazy pieniężne) lub Bankach (polecenie przelewu), przekazując środki pod adres:
Wydawnictwo SIGMA-NOT Spółka z o.o.
Zakład Kolportażu
00-716 Warszawa, skr. poczt. 1004
konto:
PBK S.A. III 0/Warszawa nr 370015-1573-139-11

Wpłaty na prenumeratę przyjmują także wszystkie urzędy pocztowe nadawczo-odbiorcze oraz doręczyciele na terenie całego kraju

Na blankiecie wpłaty należy czytelnie podać nazwę zamawianego czasopisma, liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz własny adres.
Na życzenie prenumeratora, zgłoszone np. telefonicznie, Zakład Kolportażu ul. Bartycka 20, 00-950 Warszawa, (telefony: 40-30-86, 40-35-89 oraz 40-00-21 wew. 249, 293, 299) wysyła specjalne blankiety zamówień wraz z aktualną listą tytułów i cennikiem czasopism.

Odbiorcy zagraniczni mogą otrzymywać czasopisma poprzez prenumeratę dewizową (wpłata dokonywana poza granicami Polski w dewizach, wg cennika dewizowego z cenami podanymi w dolarach amerykańskich) lub poprzez zamówioną w kraju prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę (zamawiający podaje dokładny adres odbiorcy za granicą, dokonując równocześnie wpłaty w wysokości dwukrotnie wyższej niż cena normalnej prenumeraty krajowej).

Egzemplarze archiwalne (sprzedaż przelewowa lub za zaliczeniem pocztowym) można zamawiać pisemnie, kierując zamówienia pod adresem: Wydawnictwo SIGMA NOT, Spółka z o.o. Zakład Kolportażu, 00-716 Warszawa, ul. Bartycka 20, paw. B, tel. 40-37-31, natomiast za gotówkę można je nabyć w Klubie Prasy Technicznej w Warszawie ul. Mazowieckiej 12, tel. 26-80-17.

Istnieje możliwość zaprenumerowania 1 egz. czasopisma po cenie ulgowej przez indywidualnych członków stowarzyszeń naukowo-technicznych zrzeszonych w FSNT oraz przez uczniów zawodowych i studentów szkół wyższych. Blankiet wpłaty na prenumeratę ulgową musi być opatrzony na wszystkich odcinkach pieczęcią koła SNT lub szkoły.

W przypadku zmiany cen w okresie objętym prenumeratą Wydawnictwo zastrzega sobie prawo do wystąpienia o dopłatę różnicy cen oraz prawo do realizowania prenumeraty tylko w pełni opłaconej.
Cena jednego egzemplarza: normalna 4,50 zł (45 000 zł), ulgowa 3,15 zł (31 500 zł)
Wartość prenumeraty w zł:
Normalna: kwartalna 13,50 zł (135 000 zł), półroczna 27 zł (270 000 zł), roczna 54 zł (540 000 zł)
Ulgowa: kwartalna 9,45 zł (94 500 zł), półroczna 18,90 zł (189 000 zł), roczna 37,80 zł (378 000 zł)

Skład i druk: Drukarnia SIGMA NOT Sp. z o.o. z. 433/94

P.1877/95

Hannover 8.–15.3.1995

Infostrada nowatorskich koncepcji i rozwiązań

Techniki komputerowe wkraczają przebojem w coraz to nowe dziedziny życia. Interaktywna błyskawiczna wymiana danych oraz informacji w mowie, w piśmie i w obrazach. CeBIT '95 w Hanowerze, największa światowa koncentracja informatyki i telekomunikacji. Kompleksowy, panoramiczny pokaz nowatorskich rozwiązań i dalekosiężnych koncepcji. Całościowa multinarodowa oferta systemów multimedialnych. 6 000 wystawców z ponad 50 krajów prezentuje jedyną w swoim rodzaju, niezrównaną ofertę sprzętu, oprogramowania, usług i doradztwa.

Przyjedź a przekonasz się !

Na CeBIT w Hanowerze znajdziesz potrzebny sprzęt i poszukiwane rozwiązania organizacyjne.

See IT at CeBIT

INFORMATYKA
SIECI KOMPUTEROWE
CIM (PRODUKCJA ZINTEGROWANA KOMPUTEROWO)
SOFTWARE
TELEKOMUNIKACJA
TECHNIKA BIUROWA
TECHNIKA BANKOWA I TECHNIKA OBROTU PIENIĘŻNEGO
TECHNIKA ZABEZPIECZEŃ
BADANIA

Bliższe informacje: MGR ZDZISŁAW A. GEPPERT, PRZEDSTAWICIEL W POLSCE,
Deutsche Messe AG, Hannover, ul. Mokotowska 49, 00-542 Warszawa, Tel.: (02) 66 00-505, 66 00-525, Teleks: 814241 mex pl, Telefaks: (022) 29 85 59

DEUTSCHE MESSE AG, HANNOVER/GERMANY

603/94

Fot. Tomasz Kulisiewicz

I Kongres Informatyki Polskiej w oczach uczestników i organizatorów

Zbliżenie trzech środowisk związanych z informatyką – nauki, dostawców i użytkowników, ustalenie tego, co ich dzieli i co łączy – to największy dorobek I Kongresu Informatyki Polskiej. Ponad 300 uczestników żywo dyskutowało na sesjach roboczych, środowiskowych oraz na towarzyskich spotkaniach na temat dnia dzisiejszego i przyszłości informatyki. A oto jak oceniają Kongres jego uczestnicy i organizatorzy.

Witold Abramowicz przewodniczący sesji „Rządowe przedsięwzięcia informatyczne"

– Kongres był kolejną okazją, by ludzie z różnych ośrodków mogli ze sobą rozmawiać. Zebrał się jednak trochę inny zespół, niż ten, który przez cały rok się spotyka na imprezach środowiskowych. Kongres trwał jednak zbyt krótko, chyba trzeba było go podzielić na więcej grup. Dyskusja w grupach mogła być bardziej wnikliwa, ponieważ jednak było wielu dyskutantów, musieliśmy narzucić dużą dyscyplinę. Dla naszej grupy sprawą pierwszoplanową był standard. Niektórzy utożsamiali go z ISO 9000. Usiłowaliśmy sobie odpowiedzieć na pytanie, które z warunków ISO 9000 są najważniejsze, a które – ze względów finansowych – można zostawić na później. Standaryzacja jest też rozumiana jako standardowe podejście do rozmów z dostawcą, prowadzenia negocjacji przetargowych i poprzetargowych. Następna sprawa – to standardy związane z telekomunikacją. Dyskutowaliśmy w jakim zakresie powinno być stosowane EDI. Nie mniej ważna była kwestia zasobów informacyjnych państwa.

Piotr Fuglewicz przewodniczący sesji „Edukacja i szkolenia"

– Kongres, podobnie jak inne tego typu wydarzenia, nie jest w stanie zmienić świata, przekształcić rzeczywistości. Poziom świadomości całego środowiska jest podobny. Dlatego też na Kongresie nie burzono pomników, nie tworzono planów strategii naprawiania świata, ale uporządkowano i sklasyfikowano dręczące nas problemy, omówiono sprawy wspólne dla całego środowiska. Obyło się, na szczęście, bez narzekania. Kongres uświadomił nam, że mamy wprawdzie opóźnienie technologiczne, ale to jest też, paradoksalnie, pewnym atutem, bo cały świat jest teraz w trakcie przeorganizowywania swoich systemów. Być może będziemy popełniać te same błędy, które oni popełniają, ale może uda nam się – na skutek pewnych opóźnień technologicznych – uniknąć, przeskoczyć pewien etap. Bardzo dużo dyskutowano na temat kadr, roli nauki i edukacji. W czasie dyskusji panelowej padło pytanie: czy mamy szanse zrobić coś nowego w technologii informatycznej? I stwierdzono, że raczej nie będzie to nowy procesor czy system operacyjny. I słusznie. W dzisiejszym świecie badania podstawowe w zakresie budowy procesorów robi zaledwie kilka bardzo bogatych firm. Na ostatnim Światowym Kongresie Informatyki IFIP w Hamburgu, który odbywa się raz na dwa lata, nikt nie mówił o tym, jak konstruować nowe procesory, tworzyć systemy operacyjne czy algorytmy. W referatach wygłoszonych przez przedstawicieli renomowanych uczelni zachodnich pokazywano możliwości wykorzystywania znanych technologii informatycznych. Była tam przyjęta tylko jedna praca z Polski. Polska nauka jeszcze nie potrafiła znaleźć się w tym nurcie, odcięta jest od zastosowań informatyki w przemyśle, w biurze, w domu. Wniosek prosty: należy mocniej połączyć prace badawcze z zastosowaniami informatyki, z dalszym transferem technologii, ułatwiać go. Użytkownicy oczekują też, że edukacja i szkolenia zapewnią informatyce kadry. Większą uwagę powinno się zwrócić na metodologię i kształcenie specjalistów zdolnych do analizy i integracji systemów informatycznych. Brak tej kadry rzutuje na całość naszego rynku informatycznego.

Jan Madey przewodniczący sesji „Wypełnienie potrzeb kadrowych w informatyce"

– Głównym zadaniem nauki do niedawna była samoreprodukcja. Ciężko było znaleźć poza uczelnią dobrą pracę. Dziś mamy pełną świadomość, że studia informatyczne to znakomita inwestycja w przyszłość. Popyt jest olbrzymi, zainteresowanie studiami też, niestety tylko nieliczny procent ludzi zostaje na uczelniach. Podstawowe pytanie brzmi: jak utrzymać dobrą kadrę dobrze uczących. Inaczej mówiąc – jak sponsorować tych, którzy uczą. Powstaje też pytanie – czego uczyć.

Bogdan Michalak przewodniczący sesji „Warunki rozwoju polskiego oprogramowania"

– Kongres był udaną imprezą. Uczestniczyli w nim liczni producenci polskiego oprogramowania, podczas sesji i w kuluarach wymieniliśmy wiele cennych informacji, np. na temat nie do końca formalnie wyjaśnionego problemu podatku od praw autorskich do oprogramowania. Polskie firmy softwerowe wyrosły z potrzeb naszego rynku. Wg

badań prowadzonych w ub.r. 50% udziału w naszym rynku oprogramowania – sprzedaż i usługi – mają polskie firmy. Są one znacznie bardziej stabilne niż grupa dostawców sprzętu. Około 60% polskich programów służy zarządzaniu. Uczestnicy dyskusji podkreślali, że i w przyszłości ten właśnie sektor powinien być umacniany. Polskie firmy lepiej bowiem od zagranicznych rozumieją specyfikę tego rynku. Słaba jest jednak ich kondycja finansowa, wynika ona z zasad działania naszej bankowości. Na Zachodzie firma softwerowa, która ma duży kontrakt, otrzymuje kredyt bankowy, pozwalający jej spokojnie pracować. Stąd w dyskusji pojawiła się myśl, by łączyć się w holdingi. Moim zdaniem jest to konieczne tylko w przypadku przygotowania oprogramowania dla dużych, instytucjonalnych odbiorców. Powinni oni mieć do czynienia z firmą, która może zapewnić szybkie i dobre przygotowanie oprogramowania. Rozdrobnienie nie jest jednak złe dla odbiorców końcowych. Mamy też kilka przykładów udanego wchodzenia na rynek masowy, np. MKS-Vir czy SuperMemo, które wykreowało nowe potrzeby. Mamy też dobrą sytuację, jeśli chodzi o kanały dystrybucji.

Dariusz Kupiecki
przewodniczący sesji „Użytkownicy"

– Na Kongresie nie padały żadne genialne myśli, zostały jednak głośno wyartykułowane pewne sprawy. Przedstawiciele użytkowników reprezentowali wszystkie główne środowiska: administrację centralną i terenową, samorządy, banki i przemysł. Problemy: standaryzacja, uzyskiwanie zawodowych stopni informatycznych zarówno przez dostawców, jak i użytkowników systemów, atestowanie metodologii i wdrażania systemów jako narzędzia osiągania jakości. Podstawową sprawą dla tego środowiska jest ogromne, nie zaspokajane zapotrzebowanie na duże firmy integrujące systemy. Istnieje też powszechna świadomość braku kadry, która byłaby w stanie rzetelnie, prawidłowo wdrażać systemy informatyczne w swoich instytucjach. Zastanawialiśmy się nad problemem wynagradzania tych specjalistów, zwłaszcza w administracji państwowej. Jeśli tego nie rozwiążemy – trudno liczyć na zaspokojenie rosnącego popytu na informatyków.

Marek Maniecki
przewodniczący sesji „Producenci i dostawcy"

– Uświadomiliśmy sobie naszą sytuację i nasze możliwości, zwłaszcza jeśli chodzi o nieograniczony dostęp do nowych technologii. To nasza siła. Słabości to kiepska kondycja finansowa, brak kadr menadżerów. Zdaliśmy sobie sprawę z tego, co możemy oferować, a czego nie potrafimy robić. Największe kłopoty są z budowaniem spójnych systemów. Mamy świadomość, że występują konflikty interesów między firmami polskimi i zagranicznymi. Na Kongresie jednak staraliśmy się unikać konfrontacji, natomiast mówiliśmy o możliwościach współpracy. Na przykład, przetarg może wygrać duża firma zachodnia, ale nic nie stoi na przeszkodzie, by kooperowała przy tym, często z ogromną korzyścią dla siebie, z polskimi firmami. Mamy już takie pozytywne przykłady kooperacji, np. Microsoft sprzedaje edytor Word dla Windows z polskim słownikiem ortograficznym przygotowanym przez firmę TiK. Mówiliśmy o tym, iż chcemy uczestniczyć w szkoleniu, a przede wszystkim w tworzeniu uczciwego rynku i w podejmowaniu decyzji dotyczących informatyki. Oczekujemy też stabilności w zakresie przepisów prawnych i finansowych. Firmy komputerowe wyrosły na wolnym rynku i potrafią się po nim poruszać. Podstawową sprawą jest dla nas demonopolizacja, zwłaszcza usług telekomunikacyjnych. Ważna – wiarygodność przetargów.

Tomasz Sielicki
prezes Zarządu ComputerLand, główny sponsor Kongresu

– Wydaje mi się, że Kongres stworzył pierwszą z prawdziwego zdarzenia okazję, by środowiska nauki, dostawców, producentów i użytkowników informatyki dostrzegły, że wszyscy jedziemy na jednym wózku. Poczucie wspólnoty interesów jest największym dorobkiem Kongresu. W krótkiej perspektywie wspólnota interesów jest niedostrzegalna, zabija ją myślenie o warunkach kontraktu, konkurencji, rywalizacji, negocjacji. Dostrzec ją można dopiero wówczas, gdy myśli się, co będzie za 2–3 lata. Powszechna była opinia, iż ogromną naszą słabością jest brak integratorów systemów. Muszę się z tym zgodzić, to pustynia. Budujemy zręby, ale do stworzenia prawdziwych integratorów systemów jeszcze daleka droga. Dla nas bardzo ważne jest, by firmy, które chcą się informatyzować, i dostawcy wiedzieli, dokąd chcą dojść. Do tego potrzebne jest odpowiednie finansowanie, nie można też liczyć wyłącznie zysku doraźnego, trzeba myśleć o nim w perspektywie kilku lat.

Wacław Iszkowski
prezes PIIiT, Przewodniczący Komitetu Programowo-Organizacyjnego Kongresu

– Kongres nie był i nie mógł być rewolucją. Ale spełnił swoją rolę, umożliwił bowiem wymianę wiedzy, którą posiadają wszystkie grupy uczestników rynku komputerowego, dzięki czemu powiększyła się ich świadomość. Dowiedzieli się, czego mogą nawzajem od siebie oczekiwać. Zorientowali się, że nie zawsze ich spojrzenie na świat polskiej informatyki jest takie samo jak innych osób. Uczestnicy Kongresu uświadomili też sobie, że stanowią potężną siłę. Zdali sobie sprawę, że nie są osamotnieni, co zwiększa poczucie bezpieczeństwa. Kongres uporządkował to wszystko, co wiemy o naszym rynku informatycznym. Na co dzień, na przykład, chyba nie bardzo uświadamiamy sobie, jaki jest udział Polski w światowym rynku informatycznym: zaledwie ok. 1–2% rynku globalnego. Wyprzedzają nas nawet Czechy i Węgry. Polska jest niewidoczna jako producent informatyki, mamy prawie zerowy eksport. Ale jesteśmy postrzegani jako bardzo duży rynek rozwojowy. Nasza siła – trzeba to podkreślić – to dobrze, jeszcze dobrze przygotowane kadry informatyczne. Zdajemy sobie sprawę, iż naszą szansą, której nie mają bardziej rozwinięte kraje, jest to, iż mamy niewiele dużych starych systemów, z którymi nie wiadomo co robić, bo wyrzucić je żal, a technologicznie się zestarzały. Mamy pełny dostęp do nowych technologii, większość firm światowych ma już swoje oddziały w Polsce. Wydajemy 1 mld USD na informatykę rocznie. Ktoś pytał, dlaczego nie więcej. Ale gdybyśmy nawet mieli więcej – to nie wiadomo, czy bylibyśmy w stanie to „polknąć". Weszliśmy jednak na ogólnoświatowy rynek i musimy się z tym liczyć. Zdaliśmy sobie sprawę z braków kadrowych – kadry musimy zapewnić na przyszłość. Kongres uświadomił nie tylko jego uczestnikom, że informatyzacja jest szansą dla gospodarki.

Notowała i do druku przygotowała:
Krystyna Karwicka

Przecieranie dróg

Z Małgorzatą Kozłowską – podsekretarzem stanu w Komitecie Badań Naukowych – rozmawia Krystyna Karwicka

– Poziom informatyki mierzy się dziś na świecie liczbą instalacji sieciowych i stopniem ich wykorzystania. Bez wątpienia nauka polska zostawiła pod tym względem daleko w tyle całą naszą gospodarkę. Jak to jest możliwe mimo stałego braku środków na finansowanie nauki?

– Pracownicy nauki, którzy wyjeżdżali na różnego rodzaju staże do krajów zachodnich, przekonywali się, że o stopniu wykorzystania tego wspaniałego narzędzia, jakim jest komputer, decyduje jego dostępność w sieci. Tę wiedzę zaczęto u nas wcielać w życie pod koniec lat 80., gdy w ramach jednego z programów badawczych została uruchomiona inicjatywa wrocławska, której animatorami byli prof. Daniel Józef Bem i prof. Tomasz Hofmokl. Rozpoczęto budowę Komputerowej Akademickiej Sieci Krajowej, która stała się zaczątkiem Naukowej Akademickiej Sieci Komputerowej z zespołem koordynacyjnym na Uniwersytecie Warszawskim. Od 1990 r. notujemy dynamiczny rozwój NASK. Jednocześnie środowiska akademickie zaczęły zaopatrywać się w coraz bardziej dostępny sprzęt informatyczny i oprogramowanie. Wykorzystanie wiedzy ludzi nauki zapobiegło zmarnowaniu środków, porównywalnych, a nawet znacznie mniejszych od tych, które wydawano na informatykę w różnych działach gospodarki. Dlatego też środowisko naukowe posiada, z punktu widzenia użytkownika, najbardziej rozwiniętą sieć ogólnokrajową. Od 1993 r. intensywnie zaczęły się rozwijać sieci miejskie.

– Jakie kryteria i preferencje były stosowane i są przy przyznawaniu uczelniom i instytutom naukowym środków na informatyzację?

– W minionych latach zespoły bądź jednostki sfery nauki składały wnioski o dofinansowanie zakupu aparatury specjalistycznej, w tym komputerów, służącej do realizacji określonego zadania badawczego. Wnioski rozpatrywane były na zasadach konkursu. Infrastruktura informatyczna w środowisku nauki rozwijała się jednak chaotycznie. Myślenie o rozwoju sieci narzuciło zmianę alokacji środków na informatyzację; konieczne stało się stworzenie spoistej koncepcji budowy sieci ogólnokrajowej, miejskich i lokalnych. Taka strategia została zapisana w 1993 r., a faktycznie jest realizowana od 1990 r. Ustalono formy działania i założono etapowość działań. Pierwszy cel to rozwój sieci ogólnokrajowej, zapewniającej łączność między ośrodkami naukowymi z całego kraju i kontakty poszczególnych dziedzin nauki z ośrodkami zagranicznymi. Drugi – to powstanie silnych ośrodków regionalnych połączonych sieciami metropolitalnymi, zapewniającymi dostęp do baz danych, archiwizację programów środowisk regionalnych itp. Łączy się to z określonym wyposażeniem w oprogramowanie umożliwiające tworzenie zasobów informacji w sieci i ich wykorzystanie. KBN dofinansowuje zakup licencjonowanego oprogramowania z preferencją dla oprogramowania narzędziowego. Środków jest mało, trzeba więc racjonalnie je wykorzystywać, kierując do najbardziej przygotowanych środowisk lub tam, gdzie są najpełniej uzasadnione potrzeby. Środowiska naukowe w różny sposób kompletują sprzęt i oprogramowanie. Dlatego należało pomyśleć o stworzeniu zestawu standardowych parametrów, które byłyby zalecane do stosowania w celu zapewnienia współpracy sieci, komputerów i oprogramowania. Konsolidacja środowisk naukowych na tym tle jest wyraźna. Zaproponowaliśmy im stworzenie Rad Użytkowników, które mają określać m.in. program rozwoju sieci miejskich, dyskutować o tym, jaki sprzęt i oprogramowanie należy kupować, ustalać fazy rozwoju. Jeśli chodzi o sieci lokalne – ważne jest wyważenie priorytetów i preferencji dla konkretnego zespołu czy indywidualnego twórcy.

– Sieci miejskie stały się chyba koniecznością w chwili, gdy ośrodki akademickie zaczęły planować zakupy komputerów dużej mocy obliczeniowej.

– Sieć zapewnia, niezależnie od dużych maszyn, dostęp do baz danych. Natomiast posadowienie komputerów dużej mocy to stworzenie możliwości korzystania z narzędzia pracy dostępnego tylko dla tych nielicznych, którzy wyjeżdżali do krajów Europy Zachodniej czy Ameryki. To bardzo dużo kosztowało, a poza tym najlepsi zostawali za granicą. Udostępniając takie narzędzia pracy w kraju, mamy nadzieję, że nasi młodzi naukowcy nie będą szukali perspektyw rozwoju wyłącznie za granicą. Tym bardziej, że niektóre dziedziny nauki mamy na bardzo wysokim poziomie, chociażby biologię molekularną, chemię, fizykę, nie mówiąc już o informatyce.

– Ile ośrodków ubiegało się o zakup komputerów dużej mocy i co decydowało o kolejności zakupów?

– Zgłosiło się 11 środowisk naukowych, które podzielono na trzy grupy. Na wstępie przeanalizowano potrzeby i stan przygotowania ośrodków do wykorzystania komputerów dużej mocy obliczeniowej. Jednym z podstawowych kryteriów było zaawansowanie budowy sieci miejskiej, jej częściowe uruchomienie. Najbardziej zaawansowane były trzy ośrodki: Poznań, Kraków i Warszawa. One też otrzymały w pierwszej kolejności komputery dużej mocy obliczeniowej.

– Warszawa dostała Craya i zaczęła robić plany budowy sieci Warman. Można jednak spotkać się z opiniami, że to był zakup przedwczesny...

– Warszawę trzeba nieco inaczej traktować, bo jest tu wiele ośrodków naukowych. Funkcjonuje węzeł na Ochocie. Cray został zakupiony w końcu 1993 r. i uruchomiony już II kwartale ub.r. Korzystają z niego – dzięki NASK – również ośrodki z Lublina, Gdańska, Wrocławia. Obecnie czas pracy tego komputera jest wykorzystywany w ponad 80 procentach. To prawda, że Warman – projekt warszawskiej sieci metropolitalnej – jest opóźniony. Jest to jednak bardzo trudne przedsięwzięcie, realizowane

w bardzo nowoczesnej technologii ATM. Realizacja Warmana, który w tym roku powinien ruszyć – zależy jednak nie tylko od środowiska akademickiego i Rady Użytkowników, ale i od warszawskiej dyrekcji TP S.A., która ma udostępnić łącza światłowodowe, i od Ministra Łączności, który powinien – po 9 miesiącach! – wydać dla NASK zezwolenie operatorskie.

– A co z ośrodkami, które nie znalazły się w pierwszej trójce?

– Niektóre z nich, mimo iż nie otrzymały od nas pieniędzy, sporo zrobiły w 1993 r. we własnym zakresie, zaś w minionym roku już uczestniczyły w podziale środków. Bardzo dużo zrobił np. Gdańsk, który w 1993 r. w dużym stopniu za własne środki wybudował część sieci TASK (Trójmiejska Akademicka Sieć Komputerowa), w ub.r. zaś otrzymał wyposażenie, m.in. serwer Sillicon Graphics, Szczecin, Łódź i Śląsk dostały serwery Sun 1000.

– Czy należy rozumieć, że jeśli jakieś ośrodki naukowe nie dostają z KBN pieniędzy na informatyzację, to jest to nie skutek faworyzowania jednych kosztem drugich, ale efekt ich własnej bezradności?

– Nie mogliśmy wspierać tych ośrodków, w których nie nastąpiła konsolidacja środowiska, nie połączono wysiłków i nakładów, gdzie nie powstały np. Rady Użytkowników. Obawiamy się bowiem, że przeznaczone na informatyzację pieniądze nie zostałyby tam efektywnie wykorzystane.

– Czy KBN dokonuje centralnie zakupów sprzętu i oprogramowania, zawiera porozumienia z dostawcami, jak to czyni URM?

– Tak, ale zasada jest inna. Podpisujemy umowy o zakupie dla ośrodków komputerów dużych mocy obliczeniowych, stacji roboczych, serwerów itp., ale to środowisko występuje z wnioskiem, w którym określa, co i dlaczego chce kupić. Wniosek podlega podwójnej ocenie: Zespołu Opiniodawczo-Doradczego ds. Infrastruktury Informatycznej, który opiniuje wnioski, a następnie kieruje je do Komisji Komitetu, czyli zespołu profesorów pracujących w dziedzinach wykorzystujących komputery. Zaopiniowany i zaakceptowany wniosek stanowi podstawę do podjęcia negocjacji z dostawcami przez zespół powołany przy KBN. Ponieważ dysponujemy żywą gotówką, a nie kredytami, otrzymujemy duże upusty dla środowisk naukowych, nie tylko dla edukacji, jak było to do 1993 r., ale również dla placówek PAN i jednostek badawczo-rozwojowych. Równość podmiotów działających w sferze nauki oceniam jako sukces. Upusty, jakie udaje nam się wynegocjować w zakresie sprzętu komputerowego, są bardzo różne, sięgają nawet 40% ceny. Indywidualnie nikt by tego nie uzyskał. Otrzymujemy też bardzo dogodne warunki serwisu gwarancyjnego, na ogół na 24 miesiące, a także serwisu pogwarancyjnego i szkoleń dla końcowego użytkownika. Przy okazji niektóre firmy tworzą fundusz na rzecz prac polskich uczonych. Poprosiliśmy jednostki, by warunki, jakie udało się wynegocjować przez KBN, traktowano jako minimalne. Mogą one, oczywiście, w indywidualnych rozmowach wynegocjować jeszcze lepsze. Innym przykładem korzyści płynących z wprowadzenia standardów i prowadzenia przez nas rozmów z producentami, są ceny zakupów licencjonowanego oprogramowania. W 1994 r. statystyczny upust wyniósł 70%! Oczywiście dla firm to też jest interes, ich produkty trafiając na uczelnie, docierają do przyszłych użytkowników.

– Ile KBN już wydał na informatyzację nauki, w tym na budowę sieci i ile przeznacza na ten cel w tym roku?

– W 1993 r. KBN wydał centralnie na informatyzację nieco ponad 100 mld zł, z czego ok. 30 mld zł wyniosły płatności związane z zakupem komputerów dużej mocy. W 1994 r. – 400 mld zł, z czego na zobowiązania wynikające z kontraktów zawartych w 1993 r. na zakup komputerów dużej mocy ok. 60 mld zł, na zakupy serwerów i stacji roboczych ok. 50 mld zł i 100 mld zł na dofinansowanie budowy sieci lokalnych. Pozostałe środki, a więc prawie 200 mld zł – na sieci miejskie. Na 1995 r. przewidywana jest kwota 650 mld zł, a zintensyfikowanie wydatków powinno zaowocować lepszymi efektami. Do tej kwoty trzeba byłoby jeszcze dorzucić wydatki zespołów naukowych dokonywane w ramach własnych projektów badawczych, działalności statutowej itp. na sprzęt komputerowy, który stanowi immanentną część wyposażenia stanowiska badawczego, a także na budowę sieci. Łącznie, jak oceniamy, ze środków KBN i środków własnych jednostek naukowo-badawczych rocznie na informatykę przeznacza się ok. 2 bilionów zł. Jest to 1/6 wszystkich wydatków na naukę (11,660 bilionów zł).

– Jakie są efekty tych nakładów?

– Z efektami można było zapoznać się m.in. na InfoFestiwalu w Krakowie (listopad 1994 r.). Jest to m.in. wysoki stopień wykorzystania komputerów dzięki dostępowi przez sieć, upowszechnienie oprogramowania, dostęp do światowych baz danych. Powstają interesujące prace naukowe, które wykonują młodzi naukowcy, mając ułatwiony dostęp do komputerów dużej mocy obliczeniowej. Rozwija się także informatyka jako dziedzina nauki. Następuje rozwój innych dziedzin, rodzą się nowe usługi teleinformatyczne, multimedialne. Nie udało się, niestety, udostępnić krajowych baz danych. Jedną z przyczyn była trudna decyzja, które bazy udostępnić w pierwszej kolejności. Wiemy, że są one ciągle uaktualniane. Instytut posiadający bazę powinien otrzymać więcej pieniędzy na sprzęt, oprogramowanie i udostępnienie jej w sieci. Rozwiązania informatyczne, które funkcjonują w nauce, zwłaszcza w zakresie sieci, mogą być wykorzystane w gospodarce narodowej. To pozwoli oszczędzić czas i uniknąć wielu błędów. A więc skróci czas naszego dojścia do globalnego społeczeństwa informatycznego.

– Dziękuję Pani za rozmowę.

Mgr Małgorzata Kozłowska jest absolwentką Wydz. Handlu Wewnętrznego d. SGPiS (obecnie SGH). Pierwsza praca zawodowa – pracownik naukowy w Instytucie Handlu Wewnętrznego i Usług. Następnie przeszła do Ministerstwa Finansów, gdzie zajmowała się problemami związanymi z finansowaniem szkolnictwa wyższego i nauki. W 1990 r. została wicedyrektorem Departamentu Ekonomicznego w KBN, od 1992 r. podsekretarzem stanu w KBN, odpowiedzialnym za finansowanie nauki. Od 1 czerwca 1994 r. jest również pełnomocnikiem Przewodniczącego KBN ds. informatyki.

W najbliższych numerach:

- **Ewa Zabawska, Ewa Płonka-Szydlak oraz Grażyna Hołodnik-Janczura charakteryzują pakiet CASE firmy Oracle do analizy organizacji i definiowania strategii jej informatyzacji.**
- **Elżbieta i Marek Miłoszowie zajmują się prototypowaniem we współczesnych systemach zarządzania relacyjnymi bazami danych.**
- **Halina Kwaśnicka i Urszula Markowska-Kaczmar opisują metody zastosowania algorytmów genetycznych w problemach optymalizacyjnych.**
- **Tomasz Szmuc i Piotr Szwed omawiają system VxWorks przeznaczony do skrośnego tworzenia oprogramowania czasu rzeczywistego.**

Projektowanie rozproszonych systemów informatycznych

Witold Staniszkis
RODAN-SYSTEM Sp. z o.o.
Warszawa

Rozwój rozproszonych systemów informatycznych stanowił w okresie ostatniego dziesięciolecia podstawową tendencję ewolucji zastosowań informatyki. Rosnące wymagania użytkowników szły w tym zakresie w parze z eksponencjalnym wzrostem mocy obliczeniowej komputerów oraz dynamicznym rozwojem sieci transmisji danych pozwalających na budowę zdalnych i lokalnych sieci komputerowych. Prace badawcze i wdrożeniowe w dziedzinie protokołów obsługi transmisji danych (ISO/OSI, TC/IP) doprowadziły do powstania globalnych sieci komputerowych (Internet) integrujących wiele różnych zdalnych i lokalnych sieci komputerowych. W tej sytuacji realizacja rozproszonych systemów informatycznych, integrujących na poziomie logicznym (logiczny model danych, funkcje użytkowe), przy jednoczesnym rozproszeniu danych i procesów w sieci komputerowej, jest coraz częściej podstawowym wymaganiem użytkowym w stosunku do nowych zastosowań informatyki.

Projektowanie rozproszonych systemów informatycznych jest nową dziedziną informatyki wystarczająco różną od projektowania scentralizowanych systemów informatycznych by, mimo istnienia wielu wspólnych elementów, spowodować konieczność rozwinięcia konwencjonalnych metod projektowania. Celem artykułu jest przedstawienie podstawowych problemów projektowania rozproszonych systemów informatycznych oraz wskazanie wynikających z nich nowych elementów metodyki projektowania. Po wprowadzeniu podstawowych pojęć i definicji w dziedzinie rozproszonych systemów informatycznych zostaną omówione typowe wymagania technologiczne współczesnych systemów, a szczególnie zagadnienia związane z efektywnością techniczną w kontekście systemów rozproszonych, by w ostatnim punkcie przedstawić podstawowe elementy metodyki projektowania takich systemów.

Nacisk, jaki kładziemy na zagadnienia efektywności technicznej, wynika z faktu, że podstawowe różnice procesów projektowania scentralizowanych i rozproszonych systemów leżą właśnie, przynajmniej z punktu widzenia użytkowych walorów systemu informatycznego, w dziedzinie efektywności technicznej.

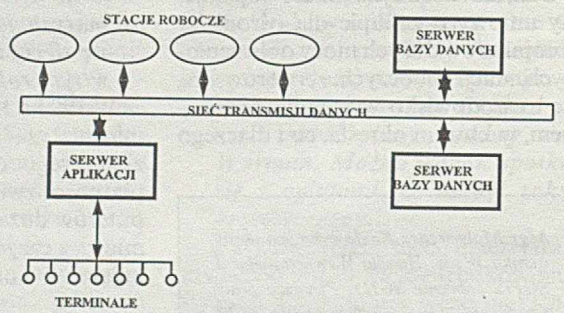
Rozproszone systemy informatyczne

Podstawowe pojęcia, poza definicją rozproszonego systemu informatycznego, obejmują takie zagadnienia, jak rozproszona baza danych, rozproszone przetwarzanie transakcyjne oraz podział i rozmieszczanie danych i procesów.

Rozproszony system informatyczny obejmuje zbiór połączonych komputerów przetwarzających współdziałające oprogramowanie użytkowe, przy czym:

- **Współdziałanie oprogramowania** (ang. *interoperability*) polega na utrzymaniu wymiany danych i sterowania między różnymi procesami na podstawie wspólnego protokołu komunikacyjnego. Istnienie takiego protokołu powinno być warunkiem koniecznym i dostatecznym współdziałania, bez narzucania dodatkowych wymagań na środowisko narzędziowe współdziałających procesów użytkowych.
- **Rozproszony system operacyjny** stanowi środowisko oprogramowania traktujące zbiór połączonych komputerów jako jeden, wspólnie zarządzany, system komputerowy.
- **Sieciowy system operacyjny** steruje współdziałaniem systemów operacyjnych i oprogramowania użytkowego autonomicznych systemów komputerowych połączonych siecią transmisji danych.

W praktyce zapewnienie współdziałania jest jedynym wymaganiem narzucanym na środowisko sprzętowe i programowe stanowiące platformę realizacji systemów rozproszonych. Rozproszone systemy operacyjne wychodzą dopiero z fazy eksperymentalnej, z wyjątkiem systemów operacyjnych w silnie związanych, wieloprocesorowych konfiguracjach komputerowych (ang. *tightly-coupled multiprocessor*). Sieciowe systemy operacyjne wspomagają zarządzanie siecią komputerową i stanowią nieodłączny element konfiguracji sieci. Typowa konfiguracja lokalnej sieci komputerowej stanowiącej platformę realizacji rozproszonych systemów informatycznych jest przedstawiona na rysunku 1.



Rys. 1. Typowa konfiguracja lokalnej sieci komputerowej

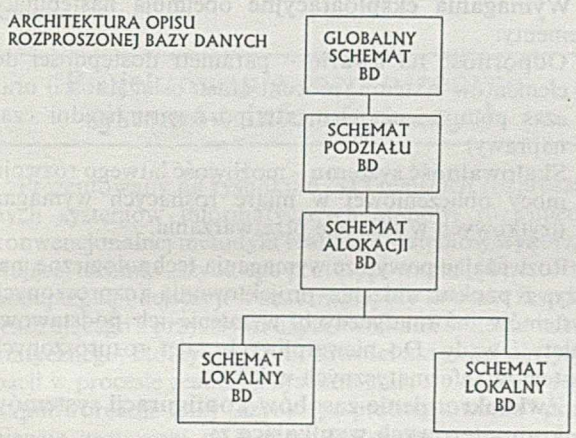
Serwery bazy danych obsługują funkcje związane wyłącznie z obsługą bazy danych, a procesy użytkowe są realizowane albo w serwerze aplikacji, gdzie obliczenia są prowadzone w trybie wieloprogramowym, albo w stacjach roboczych. Ten drugi przypadek jest typowy dla systemów informatycznych budowanych z wykorzystaniem architektury klient-serwer.

Budowanie rozproszonych systemów informatycznych najczęściej wymaga łączenia wielu lokalnych sieci kom-

puterowych w jeden przestrzennie rozległy system. W Polsce możliwości takie już istnieją, a powszechnie dostępne sieci telekomunikacyjne obejmują m.in.:

- **Polpak,** stanowiący ogólnie dostępną sieć pakietową Telekomunikacji Polskiej S.A. obejmującej takie usługi, jak transfer danych na podstawie protokołu X.25 i pochodnych, poczta elektroniczna X.400/X.500 wraz z modułem EDI, praca w trybie sieci abonenckiej.
- **Telbank,** służący przede wszystkim do łączności bankowej, eksploatowany przez Bankowe Przedsiębiorstwo Telekomunikacyjne i umożliwiający transmisję danych w trybie pakietowym oraz wielomedialną łączność typu punkt-punkt.
- **NASK** – sieć obsługującą przede wszystkim środowisko naukowe i akademickie, umożliwiające stosowanie takich protokołów, jak X.25, BSC/SNA, DECNET i TCP/IP.
- **KOLPAK,** stanowiący sieć pakietową zrealizowaną na podstawie istniejącej sieci telekomunikacyjnej PKP do obsługi przede wszystkim systemów informatycznych PKP, takich jak system kierowania przewozami i zarządzania, pocztą elektroniczną oraz system obsługi ruchu pasażerskiego.

Rozproszona baza danych stanowi logicznie zintegrowany, fizycznie rozproszony zbiór wzajemnie powiązanych danych dostępnych współbieżnie dla wielu procesów użytkowych. Architekturę schematów rozproszonej bazy danych, według Stefano Ceri [2], przedstawiono na rysunku 2.

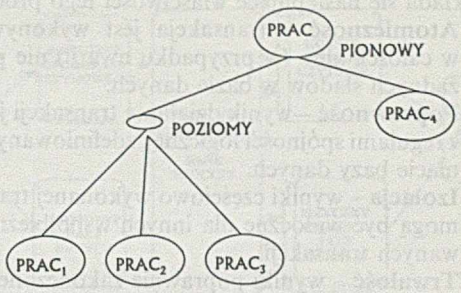


Rys. 2. Architektura schematów rozproszonej bazy danych

Globalny schemat bazy danych stanowi odpowiednik logicznego schematu centralnej bazy danych, przy czym obejmuje on wszystkie elementy schematów lokalnych baz danych, które mają być widoczne w ramach logicznego modelu danych rozproszonego systemu informatycznego. Na tym poziomie nie są zazwyczaj definiowane, i naturalnie obsługiwane, takie pozarelacyjne elementy modelu danych, jak reguły wnioskowania, zdarzenia i procedury bazy danych.

Schemat podziału bazy danych obejmuje definicję fragmentów rozproszonej bazy danych określone na podstawie predykatu podziału. Typowe podziały tablic bazy danych to: **podział pionowy** – definiowany jako operacje rzutu tablicy, **podział poziomy** – definiowany na podstawie operacji selekcji oraz **podział mieszany** wykorzystujący oba powyższe typy podziałów. Przykład drzewa podziału mieszanego tablicy *PRACOWNIK (PRAC)* przedstawiono na rysunku 3, a predykaty tego podziału przedstawiono na rysunku 4.

Drzewo podziału



Rys. 3. Drzewo podziału tablicy PRACOWNIK

Schemat alokacji służy do określenia zasad dystrybucji fragmentów rozproszonej bazy danych, stanowiących elementy podziału logicznego modelu danych, w ramach sieci komputerowej. Kryteria alokacji wynikają przede wszystkim z wymagań związanych z efektywnością techniczną. Fizyczna alokacja fragmentów pozwala na stosowanie rozłącznej dystrybucji danych oraz redundancji danych. Spójność logiczna redundantnych danych w rozproszonej bazie danych jest zapewniana przez mechanizmy replikacji danych rozproszonego systemu zarządzania bazą danych.

PRAC(NR, NAZWISKO, POBORY, PODATEK, WYDZIAŁ)

$$PR_1 = SEL_{NR<=10}RZ_{NUMER,NAZWISKO,WYDZIAŁ}PRAC$$
$$PR_2 = SEL_{10<NR<=20}RZ_{NUMER,NAZWISKO,WYDZIAŁ}PRAC$$
$$PR_3 = SEL_{NR>20}RZ_{NUMER,NAZWISKO,WYDZIAŁ}PRAC$$
$$PR_4 = RZ_{NUMER,NAZWISKO,POBORY,PODATEK}PRAC$$

Rys. 4. Predykaty podziału tablicy PRACOWNIK
SEL – operacja selekcji, RZ – operacja rzutowania

Lokalne schematy bazy danych stanowią logiczne schematy autonomicznych lokalnych baz danych integrowanych w ramach systemu rozproszonej bazy danych. Możliwości integracji baz danych obejmują następujące przypadki:

- **Rozproszona baza danych,** obejmująca kolekcję lokalnych baz danych zarządzanych tym samym systemem zarządzania bazą danych.
- **Homogeniczna wielobazowa (ang. *multidatabase*) rozproszona baza danych,** obejmująca kolekcję autonomicznych lokalnych baz danych opartych na wspólnym modelu danych (np. relacyjny model danych) zarządzanych przez różne systemy zarządzania bazą danych.
- **Heterogeniczna wielobazowa rozproszona baza danych,** obejmująca kolekcję autonomicznych lokalnych baz danych, oparta na różnych logicznych modelach danych (np. relacyjnym, sieciowym, hierarchicznym) zarządzanych przez różne systemy zarządzania bazą danych.

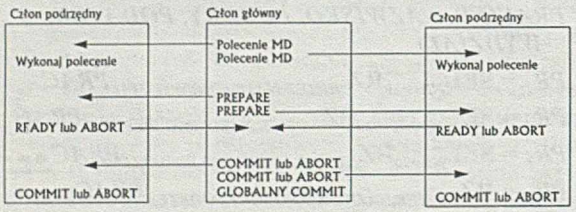
Przetwarzanie transakcyjne w obu środowiskach, to jest w środowisku centralnej bazy danych oraz rozproszonej bazy danych, ma wiele wspólnych cech. Podstawową wspólną cechą jest definicja pojęcia transakcji w bazie danych wprowadzona przez J. Gray'a [3]. Przyjmujemy następującą nieformalną definicję transakcji w bazie danych:

Transakcja jest uporządkowanym zbiorem operacji przeprowadzającym bazę danych z jednego logicznie

spójnego stanu do drugiego takiego stanu, przy czym zakłada się następujące właściwości tego procesu:

- **Atomiczność** – transakcja jest wykonywana albo w całości, albo (w przypadku awarii) nie pozostawia żadnych śladów w bazie danych.
- **Poprawność** – wynik działania transakcji jest zgodny z regułami spójności logicznej, zdefiniowanymi w schemacie bazy danych.
- **Izolacja** – wyniki częściowo wykonanej transakcji nie mogą być widoczne dla innych współbieżnie realizowanych transakcji.
- **Trwałość** – wyniki poprawnie zakończonej (potwierdzonej) transakcji muszą na stałe pozostać w bazie danych.

Uzyskanie określonych właściwości transakcji wymaga zastosowania wyspecjalizowanych mechanizmów systemu zarządzania bazą danych, takich jak mechanizmy blokowania danych, wykrywania i rozwiązywania zakleszczeń oraz potwierdzania transakcji (ang. *commit*). Rozproszone systemy bazy danych wykorzystują te same mechanizmy, lecz ich implementacja jest znacznie bardziej złożona. Przykładem jest realizacja mechanizmu potwierdzania, który w przypadku rozproszonych transakcji wymaga dwufazowego potwierdzania. Przykład tego protokołu zakończenia transakcji przedstawiono na rysunku 5.



Rys. 5. Przykład dwufazowego potwierdzania rozproszonej transakcji

Algorytm dwufazowego potwierdzania wymaga wymiany dużej liczby komunikatów, co może stanowić, szczególnie w przypadku systemów rozproszonych w sieciach rozległych, poważny problem w uzyskaniu wymaganych parametrów efektywności technicznej. Przykładem jest czas odpowiedzi rozproszonej transakcji *RT*:

$$RT = T_{człon-główny} + MAX(T^{i}_{człon-podrzędny}) + T_{transmisji}$$

Zarówno czas realizacji członu głównego rozproszonej transakcji, jak i czasy realizacji poszczególnych jej członów podrzędnych, mogą być ograniczane przez podejmowanie odpowiednich decyzji projektowych (algorytmy, elementy struktury danych). Natomiast czas transmisji stanowiący sumę komunikatów wymaganych przez protokół realizacji rozproszonej transakcji jest – szczególnie w przypadku sieci rozległych – zmienną losową o dużej wariancji.

Innym istotnym problemem efektywności technicznej rozproszonych transakcji, związanym bezpośrednio z czasem odpowiedzi, jest stosowany w rozproszonych systemach zarządzania bazą danych algorytm wykrywania zakleszczenia transakcji. Jest on istotnie różny od powszechnie stosowanej w centralnych bazach danych metody wykrywania zakleszczeń opartej na grafice oczekiwania. W przypadku rozproszonych systemów zarządzania bazą danych, ze względu na konieczność współpracy z innymi systemami w środowiskach heterogenicznych, powszechnie przyjmuje się metodę „limitu czasu" (ang. *timeout*) polegającą na tym, że jeżeli nie zostanie uzyskana odpowiedź przewidywana w protokole komunikacji w ramach rozproszonej transakcji przed upływem przyjętego limitu czasu, to przyjmuje się, że wystąpiła sytuacja awaryjna i transakcja zostaje przerwana. Łatwo jest sobie wyobrazić wady takiego rozwiązania, szczególnie w przypadku sieci rozległych.

Powyższe cechy mają istotny wpływ na decyzje projektowe dotyczące szczególnie wymagań użytkowych związanych z efektywnością techniczną rozproszonych systemów informatycznych.

Wymagania technologiczne w systemach informatycznych

Wymagania technologiczne w stosunku do współczesnych systemów informatycznych można rozpatrywać jako wymagania efektywności technicznej oraz wymagania eksploatacyjne.

Wymagania efektywności technicznej są zazwyczaj wyrażane przez następujące miary efektywności:

- **Czas odpowiedzi** – liczba jednostek czasu (sekund) upływających od wysłania komunikatu do ukazania się odpowiedzi.
- **Przepustowość** – liczba transakcji obsługiwanych przez system w jednostce czasu (transakcje na sekundę).
- **Uwarunkowanie czasowe** – przekroczenie przyjętego limitu czasu odpowiedzi jest traktowane jako błędne wykonanie transakcji.

Wymagania eksploatacyjne obejmują następujące elementy:

- **Odporność na awarię** – parametr dostępności do elementów systemu (procent czasu osiągalności) oraz czas podniesienia elementu po awarii (średni czas naprawy).
- **Skalowalność systemu** – możliwość łatwego rozwoju mocy obliczeniowej w miarę rosnących wymagań użytkowych w zakresie przetwarzania.

Rozważając powyższe wymagania technologiczne, należy, z punktu widzenia projektowania rozproszonych systemów informatycznych, wymienić ich podstawowe zalety i wady. Do niewątpliwych zalet rozproszonych systemów informatycznych należą:

- **Zwielokrotnienie zasobów konfiguracji systemów komputerowych wynikające z:**
  - Wykorzystania „prywatnych" zasobów konfiguracji komputerowych (stacje robocze) w architekturze klient-serwer.
  - Wspólne wykorzystanie wybranych zasobów konfiguracji, takich jak np. serwer bazy danych, serwer aplikacji itp.
  - Możliwość równomiernego rozkładania obciążeń (ang. *load balancing*) elementów rozproszonej konfiguracji.
- **Wykorzystanie równoległych algorytmów do realizacji procesów użytkowych, szczególnie w zakresie:**
  - Przetwarzania rozproszonych zapytań w relacyjnych bazach danych.
  - Przetwarzanie programów użytkowych, wykorzystujących równoległe języki programowania.

Niestety, powyższe zalety systemów rozproszonych są w znacznym stopniu równoważone przez ich niewątpliwe wady:

- Możliwość wystąpienia następujących problemów w realizacji uwarunkowanych czasowo systemów przetwarzania transakcyjnego:

- Czas odpowiedzi, zwłaszcza w systemach realizowanych w rozległych sieciach komputerowych jest zmienną losową o dużej wariancji.
- W przewidywaniach czasu odpowiedzi trzeba uwzględnić tak trudno przewidywalne czynniki, jak opóźnienie transmisji komunikatów, czas realizacji protokołu potwierdzania rozproszonych transakcji, opóźnienie wynikające z wykrywania i rozwiązywania rozproszonych zakleszczeń.

- Replikacja danych nie zawsze jest wystarczającym rozwiązaniem, szczególnie w przypadku, gdy mechanizm replikacji danych nie jest powiązany z algorytmem optymalizacji rozproszonych zapytań.

Typowe zadanie projektowe w dziedzinie projektowania efektywnych technicznie systemów rozproszonych jest zagadnieniem optymalizacji następujących alternatywnych funkcji celu:

- **Minimalizacja kosztów realizacji** rozproszonych transakcji, przy czym koszt realizacji jest liniową kombinacją kosztów jednostki centralnej, operacji dostępu do pamięci zewnętrznej oraz transmisji danych.
- **Minimalizacja czasu odpowiedzi,** który jest w przybliżeniu równy czasowi trwania najdłuższej ścieżki wykonania rozproszonej transakcji.

Wybór kryterium projektowego jest naturalnie wynikiem analizy wymagań konkretnego systemu użytkowego, przy czym pierwsze kryterium jest typowe w sytuacjach, gdy zachodzi potrzeba równomiernego rozłożenia obciążeń przetwarzania w ramach rozproszonej konfiguracji.

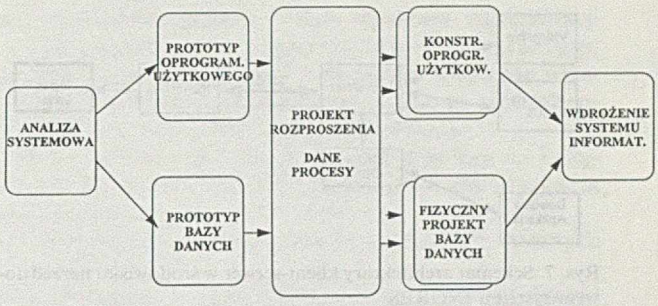
Projektowanie rozproszonych systemów informatycznych

Prezentowany na rysunku 6 cykl realizacji rozproszonych systemów informatycznych stanowi rozwinięcie konwencjonalnej metodyki realizacji systemów wykorzystującej techniki „szybkiego prototypowania" [4]. Istotną zaletą tego podejścia jest znacznie lepszy kontakt zespołu realizującego z przyszłymi użytkownikami systemu informatycznego, którzy dzięki możliwości aktywnej partycypacji w procesie realizacji systemu stają się de facto jego współtwórcami. Fazy „szybkiego prototypowania" przebiegają zazwyczaj w środowisku realizacyjnym, a nie w docelowym środowisku eksploatacyjnym, tym samym mogą być więc realizowane jako system scentralizowany, ponieważ podstawowym celem próbnej eksploatacji jest weryfikacja interfejsu użytkownika, funkcji użytkowych systemu oraz jego zakresu informacyjnego. Istotną natomiast cechą operacyjnego prototypu systemu informatycznego jest jego próbna eksploatacja z wykorzystaniem danych rzeczywistych.

Projekt rozproszenia, obejmujący zarówno bazę danych, jak i procesy użytkowe, z przyczyn oczywistych musi zostać zakończony przed rozpoczęciem faz konstrukcji oprogramowania użytkowego i bazy danych. Projektowanie rozproszonych systemów informatycznych obejmuje następujące trzy podstawowe dziedziny:

- Projektowanie rozproszenia procesów użytkowych z wykorzystaniem architektury klient-serwer.
- Projektowanie rozproszonej bazy danych.
- Integracja istniejących baz danych.

Oczywiście konkretny projekt rozproszonego systemu może dotyczyć jednej z powyższych dziedzin lub ich dowolnej kombinacji. Projektowanie rozproszonej bazy danych odbywa się zgodnie z przedstawioną na rysunku



Rys. 6. Cykl życia realizacji rozproszonego systemu informatycznego

2 architekturą schematów rozproszonej bazy danych. Zgodnie z klasycznym podejściem do projektowania baz danych projekt schematu globalnego, stanowiącego logiczny model bazy danych, jest poprzedzony projektem pojęciowego schematu bazy danych, stanowiącego wynik fazy analizy. Tak więc projektowanie rozproszonej bazy danych odbywa się zgodnie z klasycznym podejściem „od ogółu do szczegółu". W przypadku integracji istniejących baz danych punktem wyjściowym jest analiza semantyki logicznych schematów istniejących baz danych, a następnie ich integracja. Podejście projektowe jest w tym przypadku podobne do problemu integracji cząstkowych schematów pojęciowych [1]. Każda z powyższych dziedzin projektowania rozproszenia obejmuje inne problemy projektowe oraz wymaga zastosowania innego podejścia i technik projektowania.

Projektowanie rozproszenia procesów użytkowych z wykorzystaniem architektury klient-serwer

Architektura klient-serwer, polegająca na podziale procesu użytkowego na różne funkcjonalne części oraz na rozmieszczeniu tych elementów na różnych komputerach w ramach sieci komputerowej (np. stacja robocza, serwer bazy danych) pozwala na wykorzystanie następujących zalet systemów rozproszonych:

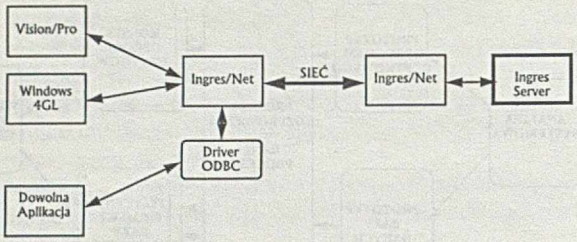
- Wykorzystanie mocy obliczeniowych komputerów dostępnych w sieci przy jednoczesnym istotnym ograniczeniu liczby komunikatów.
- Równomierne rozłożenie obciążeń elementów rozproszonej konfiguracji.
- Stopniowy rozwój konfiguracji.

Przykładem wykorzystania mocy obliczeniowej dostępnej w sieci jest różnica między konfiguracją serwer bazy danych – X-terminale a serwer bazy danych – stacje robocze. W tym drugim przypadku obsługa interfejsu użytkownika nie wymaga żadnych komunikatów i wykorzystuje jedynie procesor stacji roboczej. W przypadku stosowania graficznego interfejsu użytkownika takie rozłożenie obciążenia może mieć istotne znaczenie.

Tworzenie mieszanych konfiguracji, takich jak przykład przedstawiony na rysunku 1, pozwala na równoważenie wykorzystania poszczególnych urządzeń przez odpowiednią alokację procesów użytkowych. Możliwość stopniowego dołączania nowych węzłów sieci komputerowej, takich jak serwery aplikacji, czy serwery bazy danych, pozwala na stopniowe podnoszenie mocy obliczeniowej całej konfiguracji.

Funkcją celu projektowania rozproszenia procesów użytkowych z wykorzystaniem architektury klient-serwer jest minimalizacja kosztu sprzętu i oprogramowania, koniecznych do osiągnięcia wymaganych parametrów funkcjonalności i efektywności technicznej systemu infor-

Architektura klient-serwer w systemie INGRES



Rys. 7. Schemat architektury klient-serwer w środowisku narzędziowym systemu INGRES

matycznego. Przykład możliwości budowania architektury klient-serwer w systemie INGRES przedstawiono na rysunku 7.

Projektowanie rozproszonej bazy danych

Projekt logicznego modelu rozproszonej bazy danych reprezentowanego przez globalny schemat jest realizowany w konwencjonalny sposób przez odwzorowanie semantyki schematu pojęciowego. Elementy pozarelacyjne, takie jak reguły wnioskowania, zdarzenia oraz procedury bazy danych, stanowią elementy lokalnych schematów bazy danych i nie są widoczne na poziomie globalnym. Na tym poziomie projektu nie występują praktycznie żadne różnice między projektowaniem centralnej i rozproszonej bazy danych.

Projekt podziału bazy danych jest analogiczny do projektowania perspektyw (ang. *views*) użytkowych w relacyjnych bazach danych. Predykaty podziału są definiowane w języku danych systemu ZBD (SQL), określając odpowiednio pionowe, poziome i mieszane podziały tablic bazy danych. Definicja fragmentów bazy danych powinna spełniać następujące warunki:

- **kompletności** – wszystkie dane globalnej tablicy muszą być odwzorowane we fragmentach bazy danych;
- **rekonstrukcji** – należy zawsze zapewnić możliwość rekonstrukcji globalnej tablicy z wykorzystaniem jej fragmentów;
- **rozłączności** – fragmenty powinny być rozłączne, w sensie zbioru wierszy w przypadku podziału poziomego lub atrybutów w przypadku podziału pionowego (z wyjątkiem atrybutów kluczowych). Spełnienie tego warunku pozwala na kontrolowanie redundancji danych na poziomie schematu alokacji.

Projekt alokacji fragmentów bazy danych obejmuje decyzje dotyczące alokacji fragmentów bazy danych w sieci komputerowej oraz, jeżeli wystąpi potrzeba wprowadzania redundancji danych, decyzje dotyczące replikacji danych.

Projektowanie alokacji fragmentów jest oparte na następujących kryteriach:

- **Lokalność przetwarzania** – umieszczanie danych jak najbliżej procesów użytkowych, które je wykorzystują, przy jednoczesnym spełnieniu ograniczeń technicznych i administracyjnych.
- **Dostępność i bezpieczeństwo danych** – tworzenie i rozpraszanie redundantnych kopii fragmentów tablic.
- **Rozkładanie obciążenia** – wykorzystanie możliwości przetwarzania równoległego i równomiernego obciążenia różnych węzłów sieci komputerowej.
- **Dostępność i koszt urządzeń pamięci zewnętrznej** – rozmieszczanie danych w węzłach sieci komputerowej w miarę dostępności pamięci zewnętrznej.

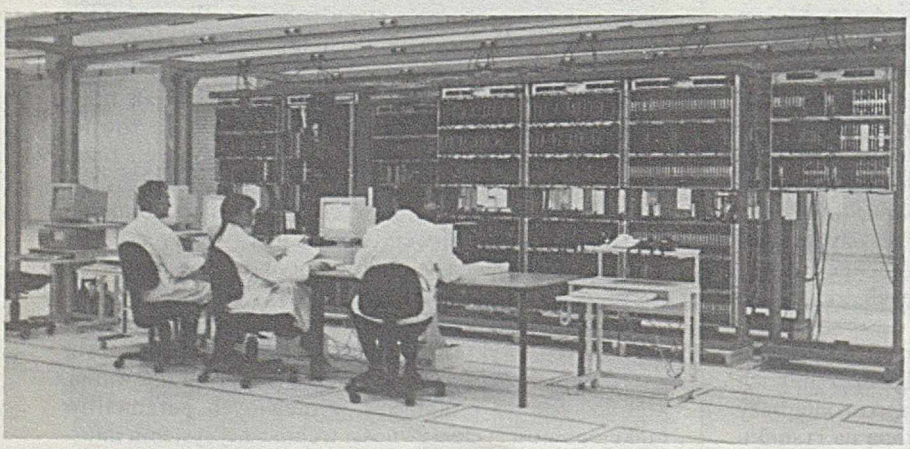
Integracja istniejących baz danych

Architekturę schematów rozproszonego systemu informatycznego integrującego heterogeniczne bazy danych przedstawiono na rysunku 8. Proces tworzenia systemu

Telefoniczne centrale cyfrowe Alcatela z Poznania

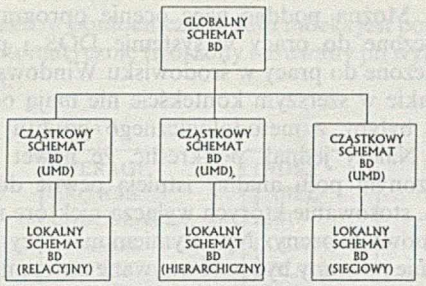
W listopadzie ub.r. w poznańskiej Teletrze, która od 1990 r. należy do spółki Alcatel Polska, będącej częścią znanego międzynarodowego koncernu, ruszyła produkcja cyfrowych central telefonicznych systemu Alcatel 1000 S12. Uprzednio były tu produkowane na licencji Alcatela elektroniczne centrale telefoniczne E10. Zgodnie z umową podpisaną z PPTT (obecnie TP SA) Alcatel ma dostarczyć Polsce ponad milion numerów cyfrowych central telefonicznych systemu Alcatel 1000 S12 i Alcatel 1000 E10.

Integracja i testowanie elektronicznych central telefonicznych systemu Alcatel 1000 S 12



Alcatel 1000, stosowany w ponad 100 krajach, jest systemem inteligentnym, realizującym pełen zakres usług telekomunikacyjnych, łącznie z ISDN, pełną taryfikacją i centrexem. Do Poznania sprowadzono linie produkcyjne, testery i automaty najnowszej generacji, sterowane komputerowo. Fabrykę wyposażono w system informatyczny oparty na sieci światłowodowej, umożliwiający stosowanie nowoczesnych metod zaopatrzenia, sterowania produkcją, kontrolę finansową oraz elektroniczny obieg dokumentów i danych. Wdrażany jest zespół norm ISO 9000, który zapewni wysoką jakość produkcji. To sprawia, że – jak stwierdził dyrektor generalny Alcatel Polska i polskie kierownictwo Teletry – jest to najnowocześniejsza fabryka Alcatela w Europie.

Oprogramowaniem central zajmuje się drugie zakupione przez Alcatela



Rys. 8. Architektura schematów systemu integrującego istniejące bazy danych

rozproszonej bazy danych o architekturze wielobazowej (ang. *multidatabase*) obejmuje następujące kroki:

- Translację modeli danych – odwzorowanie heterogenicznych modeli danych w ujednolicony model danych. Najczęściej w tego typu systemach ujednolicony modelem danych jest model relacyjny.
- Integrację modeli danych – połączenie wielu cząstkowych ujednoliconych modeli danych przy jednoczesnym rozwiązaniu istniejących konfliktów danych (np. nazwy, struktura).
- Transformację globalnego schematu – analiza możliwych wariantów globalnego schematu w celu podniesienia jego walorów użytkowych i efektywności technicznej.

Rozwiązanie konfliktów nazw obejmuje rozwiązywanie synonimii i homonimii oraz identyfikację podobieństw klas encji. Podobieństwo klas encji polega na występowaniu dwóch różnych klas encji zawierających te same atrybuty oraz ograniczenia spójności logicznej.

Rozwiązywanie konfliktów struktury odbywa się zawsze na poziomie klas encji i wymaga identyfikacji następujących warunków:

- identyczne pojęcia – ta sama struktura klasy i otoczenia (powiązania),
- kompatybilne pojęcia – inna struktura reprezentacji i/lub otoczenia przy jednoczesnym braku kontradykcji,
- niekompatybilne pojęcia – zawierają sprzeczne własności (np. różna funkcjonalność powiązań, różne identyfikatory, odwrotne relacje zawierania).

Transformacja globalnego schematu polega na kolejnych krokach restrukturyzacji schematu w celu uzyskania następujących pożądanych własności:

- kompletności – reprezentacja wszystkich istotnych elementów,
- poprawności – poprawność syntaktyczna i spójność semantyczna,
- minimalności – schemat jest minimalny, jeżeli usunięcie jakiegokolwiek elementu obniża jego zawartość informacyjną,
- ekspresyjności – naturalna reprezentacja modelu rzeczywistości nie wymagająca dalszych wyjaśnień,
- czytelności – zachowanie estetycznych wymagań dotyczących graficznej reprezentacji (standardowe symbole, przebieg linii),
- normalizacji – zachowanie zasad normalizacji relacyjnego modelu danych.

LITERATURA

[1] Batini C., Lenzerini M., Moscarini M.: Views Integration. W Ceri S. (ed.): Methodology and Tools for Database Design. North Holland, Amsterdam 1983

[2] Ceri S., Pelagatti G.: Distributed Databases – Principles & Systems. McGraw-Hill Computer Science Series, 1985

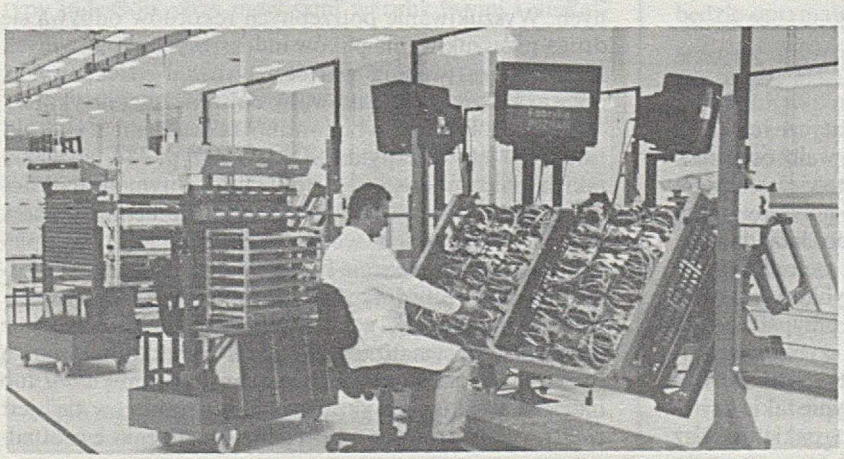
[3] Gray J.N.: The Transaction Concept: Virtues and Limitations. 7th Int. Conf. on VLDB, Cannes 1981

[4] Metodyka projektowania i realizacji systemów informatycznych. Rodan-System Sp. z o.o., Warszawa 1994 (w przygotowaniu)

[5] Mostardi T., Staniszkis W.: Multidatabase system design methodology. Database Technology, Vol. 3, No. 1, pp. 27–37, Pergamon Press, 1990.

przedsiębiorstwo – PZT Telkom w Warszawie. Przygotowuje ono również projekty techniczne central dostosowane do indywidualnych potrzeb użytkownika. Zgodnie z umową Alcatel zainwestuje w najbliższych latach w obie fabryki 60 mln USD. Warto przypomnieć, że Alcatel, największy światowy dostawca systemów telekomunikacyjnych, w 1993 r. na badania i rozwój technik telekomunikacyjnych przeznaczył 2,38 mld USD, co stanowi ponad 13% wartości sprzedaży. Inwestycje Alcatela w Polsce stwarzają szansę na odrobienie naszego telekomunikacyjnego opóźnienia, a tym samym dogonienia świata w budowie systemów informacyjnych.

Montaż stojaków systemu Alcatel 1000 S 12



Ośrodek Postępu Technicznego NOT pod patronatem Ministra Edukacji Narodowej zorganizował w dniach 12–15 grudnia ubiegłego roku w Warszawie wystawę i targi pod nazwą

Człowiek a komputer

Współorganizatorami wystawy były: Wydział Grafiki ASP w Warszawie, Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej, Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów oraz Krajowa Rada Osób Niepełnosprawnych.

Celem wystawy była konfrontacja najnowszej techniki i technologii komputerowej z problemami nauki, dydaktyki i sztuki. Pokazała ona wpływ techniki na procesy projektowania graficznego i architektonicznego, na procesy nauczania oraz na asymilację osób niepełnosprawnych.

Wystawie towarzyszyły targi, do których zaproszono firmy mające najciekawsze rozwiązania dotyczące tematyki wystawy.

Ocena wydajności technologii „Rushmore" w bazie danych FoxPro

Piotr Porwik
Zakład Elektroniki i Systemów Komputerowych
Uniwersytet Śląski
Katowice

Na rynku informatycznym toczy się nieustanny bój o nowych klientów. Bazy danych i nieodłącznie związany z nimi sprzęt komputerowy są bardzo potrzebnymi narzędziami dla ciągle poszerzającego się grona użytkowników. W trosce o nich wiele firm udostępnia w krótkich odstępach czasu coraz nowsze pakiety oprogramowania, stosując w nich często nowe technologie informatyczne. Przykładem takiego pakietu jest FoxPro 2.5 for Windows firmy Microsoft.

Trzeba zaznaczyć, że na rynku istnieją jeszcze inne, mieszczące się w podobnej klasie pakiety Microsoft: Access 2.0 oraz Borland Paradox for Windows. Są to niewątpliwie najbardziej zaawansowane rozwiązania pracujące w środowisku Windows. Zastosowana w tych pakietach technologia sięga głęboko w środowisko graficzne, umożliwiając wykorzystanie mechanizmów OLE i DDE. Wszystkie wymienione bazy danych potrafią z nich korzystać, z tym że Access i FoxPro mogą być tylko klientem OLE.

Obecnie wytworzył się pewien ogólnie akceptowany standard oceny programów komputerowych. Przyjęto, że ocenie podlegają:

- sposób instalacji,
- elastyczność oprogramowania:
  - typy danych,
  - bezpieczeństwo i wielodostępność,
  - wymiana danych i dane z baz zewnętrznych,
  - tworzenie aplikacji,
- obsługa:
  - przyjazność wygenerowanych aplikacji dla użytkownika,
  - narzędzia programowe dla twórców projektu lub aplikacji.

Zasady oceny

Wiele popularnych czasopism informatycznych (ENTER 1/94), PC KURIER 14/94) dokonywało ocen różnych pakietów oprogramowania na podstawie ww. kryteriów. Ponieważ w FoxPro zastosowano nową (w opinii twórców – szybszą) metodę dostępu do baz danych, postanowiono zbadać właściwości tej metody na tle innych metod. Wprawdzie parametr szybkości nie jest najważniejszy, jednak bardzo istotny. W przypadku, gdy intensywnie korzystamy z zasobów bazy, szybkość wykonywania przez program niektórych operacji może być parametrem krytycznym. Przyjmując jedynie takie kryterium, można dokonać porównań wielu pakietów baz danych. Można poddać więc ocenie oprogramowanie przeznaczone do pracy w systemie DOS i programy przeznaczone do pracy w środowisku Windows. Porównania takie w szerszym kontekście nie mają oczywiście sensu i byłyby z metodologicznego punktu widzenia błędne. Należy jednak podkreślić, że nawet przy tak ograniczonym polu analizy istnieją pewne dodatkowe kryteria, stosowanie których wyłącza niektóre narzędzia programowe z oceny. Np. wymienione bazy w żaden sposób nie powinny być porównywane z systemami SQL serwer, Informix, Oracle Sybase czy Gupta (lub im podobnymi). Systemy te zostały stworzone przecież do całkiem innych zastosowań. Nie są one bowiem wyłącznie serwerami baz danych, ale pracują w konfiguracji klient-serwer. Architektura taka jest jedną z najbardziej efektywnych, elastycznych i najczęściej obecnie realizowanych technologii baz danych. W tego typu instalacjach istnieje wyraźny podział wykonywanych zadań: stacje robocze wykorzystują zasoby serwera plików (baz danych) w ten sposób, że kierowany z ich strony strumień zapytań (np. języka SQL) jest analizowany w serwerze, który zwrotnie przesyła przetworzoną już informację. W serwerze rezyduje więc inna część oprogramowania niż w samych stacjach roboczych. Serwer nie jest tu wyłącznie serwerem plików, a model ten różni się od przypadku aplikacji uruchomionej na stacji roboczej i przeszukującej rekordy bazy danych ulokowanej na serwerze plików.

Bazy FoxPro, Access i Paradox tworzą architekturę przetwarzania kooperacyjnego. Zadanie rozdzielone jest między procesory stacji roboczych. Jest to współdziałanie procesów w sieci, które za pomocą aplikacji załadowanych na stacjach roboczych wspólnie przetwarzają dane ulokowane w serwerze plików. Wydzielony komputer-serwer jest w takim przypadku jedynie miejscem przechowywania i przeszukiwania zasobów.

Podobnie są przetwarzane informacje w popularnych językach przetwarzania baz danych, pracujących np. w środowiska DOS/Novell: dBase/Clipper, Paradox, Clarion i inne.

Technologia Rushmore

W pakiecie FoxPro wersja 2.5 zastosowano technikę nazwaną *Rushmore* służącą do optymalizacji wyszukiwania danych. FoxPro ma własny język programowania, bardzo zbliżony w znacznej części do używanego w bazach dBase/Clipper. Wszystkie polecenia tego języka, zawierające klauzule warunkowe *FOR/WHILE*, mogą wykorzystywać automatycznie technikę Rushmore w celu poprawienia wydajności przetwarzania lub agregacji danych. Wyszukiwanie potrzebnych rekordów odbywa się drogą przeszukiwania plików indeksowych skojarzonych z daną bazą (według wartości wyrażeń indeksowych), o czym będzie jeszcze mowa w dalszej części artykułu.

W bazie FoxPro wbudowano także elementy strukturalnego języka zapytań SQL. W przypadku używania takich poleceń stosowana jest także optymalizacja dostępu do informacji, ale w zupełnie odmienny sposób. W trakcie realizacji dowolnego polecenia SQL, zaimplementowanego w pakiecie FoxPro, nie działają bezpośrednio (jawnie) reguły dotyczące sposobów wykorzystywania techniki Rushmore, gdyż SQL samodzielnie decyduje o sposobie optymalizacji. W takim wypadku nie muszą być otwarte żadne dodatkowe (chwilowe) pliki. *dbf* lub indeksy. W trakcie wykonywania polecenia „w tle" jest rozstrzygany arbitraż o potrzebie utworzenia ewentual-

nych indeksów pomocniczych. Jeśli indeks jest potrzebny, jest on automatycznie tworzony i usuwany po wykonaniu polecenia.

Tabela 1

AVERAGE	INDEX
BROWSE	LABEL
CALCULATE	LIST
CHANGE	LOCATE
COPY TO	RECALL
COPY TO ARRAY	REPLACE
COUNT	REPORT
DISPLAY	SORT
DELETE	SCAN
EDIT	SUM
EXPORT	TOTAL

Tabela 1 przedstawia wykaz poleceń, których działanie może być optymalizowane przez wykorzystanie techniki Rushmore.

Poza wyrażeniami optymalizowanymi przez klauzulę *FOR* wymienione wyżej polecenia muszą dotyczyć zakresu wszystkich rekordów *ALL* lub rekordów od wskazanego miejsca kolekcji danych *NEXT*.

Mechanizmy Rushmore mogą być aktywowane lub dezaktywowane globalnie za pomocą polecenia *SET OPTIMIZE ON/OFF*. Dodatkowo, każde z poleceń wykorzystujących tę technologię ma opcjonalną klauzulę *NOOPTIMIZE*, pozwalającą na lokalne wyłączenie optymalizacji w czasie wykonywania polecenia.

W omawianej metodzie są wykorzystywane indeksy tworzone w środowisku FoxPro (są to indeksy typu *B*-drzewa, jak w wielu bazach relacyjnych). Technologię tę można stosować zarówno ze standardowymi indeksami *.IDX* używanymi w wersji 1.xx, jak i dostępnymi w obecnej wersji indeksami zwartymi *.IDX* lub złożonymi *.CDX* (podobnie jak pliki *.MDX* w dBase IV). Przy tworzeniu indeksów typu *.CDX* oraz *.IDX* są stosowane dodatkowo techniki kompresji kluczy, które pozwalają tworzyć o wiele mniejsze pliki indeksowe (czasem jest to 1/6 wielkości odpowiednich plików w starym formacie [4]). Podstawową przesłanką dla tworzenia zbiorów indeksowych jest to, że indeks jako podzbiór całej informacji jest znacznie mniejszy, co umożliwia szybsze przeszukiwanie. Sytuacją idealną jest taka, gdy dla megabajtowych kolekcji danych mamy indeks możliwy do przechowania w pamięci operacyjnej. W zbiorze indeksowym przechowywanym w buforach pamięci możemy tworzyć specjalne struktury i techniki do maksymalizacji szybkości przeszukiwania. Dodatkowo, rozwiązania takie radykalnie zmniejszają liczbę odwołań do dysku. W procesie optymalizacji są wykorzystywane wszystkie dostępne typy indeksów poza indeksami warunkowymi i unikalnymi.

W sytuacjach, gdy otwartych jest kilka plików indeksowych, dla uzyskania najlepszych wyników przetwarzania należy wyłączyć wskazania pliku sterującego, stosując polecenie *SET ORDER TO 0*. Szybkość działania zwiększa się także po ustawieniu parametru *DELETED* w pozycji *OFF*. Ma to szczególne znaczenie w przypadkach agregacji, którym podlega duża liczba rekordów.

W najprostszej formie technologia Rushmore powinna przyspieszyć agregację w pojedynczej bazie danych, a także przyspieszać przeglądanie bazy, gdy zdefiniowane są warunki dodatkowe (filtry) przez polecenie *SET FILTER TO...* W przypadku stosowania wielu równocześnie otwartych i skojarzonych baz danych jest zalecane stosowanie wbudowanych poleceń języka SQL.

Zasady stosowania technik optymalizacyjnych wg kryteriów Rushmore

Omawiana tu technologia optymalizacji jest szczególnie wrażliwa na budowę wyrażeń podstawowych, występujących w klauzuli *FOR* poszczególnych instrukcji języka FoxPro. Wyrażenie poddające się optymalizacji może być samodzielnym wyrażeniem lub też częścią wyrażenia bardziej złożonego.

Wyrażenia podstawowe, poddające się optymalizacji, powinny być budowane według następującej reguły:

⟨*wyrażenie indeksowe*⟩ ⟨*operator porównania*⟩ ⟨*wyrażenie stałe*⟩

lub

⟨*wyrażenie stałe*⟩ ⟨*operator porównania*⟩ ⟨*wyrażenie indeksowe*⟩

⟨*wyrażenie indeksowe*⟩:
musi dokładnie pasować do wyrażenia, według którego został zbudowany plik indeksowy; wyrażenie to nie może zawierać nazwy bazy (tzw. alias);

⟨*operator porównania*⟩:
musi być jednym z następujących operatorów: <,>,=,<=,>=,<>, #, !=;

⟨*wyrażenie stałe*⟩:
może być dowolnym wyrażeniem, zawierającym zmienne pamięciowe lub wartości pól z innych baz danych, nie związanych relacjami.

Przykład

Jeśli indeksy (pliki indeksowe) są związane z następującymi polami bazy danych:

NR_POLISY
UPPER (NAZWISKO)
ADRES

(indeksy takie są aktualnie otwarte), to wyrażeniami poddającymi się optymalizacji są następujące wyrażenia:

NR_POLISY = 1000
UPPER (NAZWISKO) = *'JAKUBOWSKI MAREK'*
ADRES = *'KATOWICE'*

Jeśli wydano polecenie *STORE 'ALEJA SPORTOWCÓW' TO Y*, to wtedy następujące wyrażenie również będzie optymalizowane:

ADRES = *SUBSTR Y,7,5*

Jak już wspomniano optymalizacja wyszukiwania danych zależy od budowy wyrażenia w klauzuli *FOR*. Zarówno dla prostych, jak i złożonych klauzul *FOR* szybkość wyszukiwania może być znacznie zwiększona, jeśli konstrukcja tych wyrażeń będzie odbywać się według następujących reguł optymalizacji:

- Wyrażenia podstawowe mogą być optymalizowalne. W wyrażeniach takich nie powinno się stosować technik lub operatorów relacyjnych, które same inicjują operacje przeszukiwania. Np. konstrukcja *'Ola' $ NAZWISKO* nie będzie podlegała optymalizacji, gdyż sama inicjuje operację przeszukiwania ciągu znaków w polu bazy danych;

- Wyrażenia mogą być łączone za pomocą operatorów logicznych *AND*, *OR* i *NOT*, tworząc wyrażenia złożone, podlegające dalszemu optymalizowaniu;
- Wyrażenie utworzone w wyniku połączenia wyrażeń optymalizowalnych są w pełni optymalizowalne. Jeśli jedno lub więcej wyrażeń nie podaje się optymalizacji, to wtedy wyrażenie wynikowe jest optymalizowane częściowo albo nie jest optymalizowane.

Reguły optymalizacji wyrażeń elementarnych przedstawia tabela 2.

Tabela 2

Wyrażenie elementarne I	Operator	Wyrażenie elementarne II	Optymalizacja wyniku
Optymalizowane	AND	Optymalizowane	TAK
Optymalizowane	AND	Nieoptymalizowane	Częściowa
Nieoptymalizowane	AND	Nieoptymalizowane	NIE
Optymalizowane	OR	Optymalizowane	TAK
Optymalizowane	OR	Nieoptymalizowane	NIE
Nieoptymalizowane	OR	Nieoptymalizowane	NIE
	NOT	Optymalizowane	TAK
	NOT	Nieoptymalizowane	NIE

Reguły optymalizacji wyrażeń złożonych przedstawia tabela 3.

Tabela 3

Wyrażenie złożone I	Operator	Wyrażenie złożone II	Optymalizacja wyniku
Optymalizowane	AND	Optymalizowane	TAK
Optymalizowane	AND	Częściowo optymalizowane	Częściowa
Optymalizowane	AND	Nieoptymalizowane	Częściowa
Częściowo optymalizowane	AND	Częściowo optymalizowane	Częściowa
Częściowo optymalizowane	AND	Nieoptymalizowane	Częściowa
Nieoptymalizowane	AND	Nieoptymalizowane	NIE
Optymalizowane	OR	Optymalizowane	TAK
Optymalizowane	OR	Częściowo optymalizowane	Częściowa
Optymalizowane	OR	Nieoptymalizowane	NIE
Częściowo optymalizowane	OR	Częściowo optymalizowane	Częściowa
Częściowo optymalizowane	OR	Nieoptymalizowane	NIE
Nieoptymalizowane	OR	Nieoptymalizowane	NIE
	NOT	Optymalizowane	TAK
	NOT	Częściowo optymalizowane	Częściowa
	NOT	Nieoptymalizowane	NIE

Wyrażenia można grupować za pomocą nawiasów. Wyżej podane reguły mają zastosowanie również dla wyrażeń grupowych w nawiasach.

Przykład

IMIE = 'JANINA' AND DATA_UR<{05/20/23}

przeszukiwanie bazy wg tak sformułowanego kryterium jest w pełni optymalizowane.

IMIE = 'GRZEGORZ' AND'S'$ NAZWISKO

przeszukiwanie bazy wg tak sformułowanego kryterium jest częściowo optymalizowane.

'KAROL' $ IMIE OR 'S' $ NAZWISKO

przeszukiwanie bazy wg tak sformułowanego kryterium nie jest w ogóle optymalizowane itp.

Ocena metody

Zasady pisania programów obsługi baz danych powinny być znane każdemu dobremu programiście. Można zauważyć, że niektóre zalecenia technologii Rushmore są właściwie niczym innym, jak opisem technik dobrego programowania. Np. polecenie agregowania danych w następujący sposób:

1. *COUNT FOR UPPER(MIASTO) = 'KATOWICE'*

– jest zawsze lepsze pod względem wydajności (szybkości przetwarzania) niż wyłuskiwanie danych w sposób następujący:

2. *COUNT FOR KATOWICE $ UPPER(MIASTO)*

Rozwiązanie podane w przykładzie (1) da zawsze lepsze rezultaty niż rozwiązanie podane w przykładzie (2) bez względu na użyty język manipulowania bazami danych. Wynika to z prostych reguł wnioskowania: w przypadku (1) zakres przeszukiwania danych jest o wiele mniejszy niż w przypadku (2), stąd i czas otrzymania wyniku jest też radykalnie inny, zwłaszcza dla baz o dużej liczbie rekordów. Techniki takie są stosowane od dawna i technologia Rushmore nie wnosi tu nic nowego.

W opisywanych przykładach agregacja danych w bazie odbywa się bez udziału możliwych do utworzenia indeksów pomocniczych. Ponieważ technika Rushmore, optymalizując czas otrzymania wyniku, korzysta z plików indeksowych, należy spodziewać się lepszych rezultatów przetwarzania danych.

Do oceny tego parametru użyto komputera 386DX 40 MHz z pamięcią 4 Mb RAM. Przeszukiwana baza danych zawierała 55 000 rekordów. Baza miała m.in. pole alfanumeryczne długości 30 znaków o nazwie TEST. Dla potrzeb testu zbiór danych został zaindeksowany według tego właśnie klucza. W ten sposób utworzono pliki indeksowe typu *IDX* i *CDX*. Wydajność wyszukiwania przedstawiono na przykładzie polecenia *LOCATE* (wymienionego m.in. w tabeli 1). Wyniki testu przedstawia tabela 4. Chociaż warunki początkowe wykonania testu były za każdym razem identyczne (baza znajdowała się w takim samym stanie), zaskakującym wydaje się fakt, że jego pierwsze wykonanie było zawsze nieznacznie dłuższe niż w przypadku kolejnych wyszukań. Autor nie znalazł zadowalającego wytłumaczenia tego faktu.

Tabela 4

	Bez indeksu	Indeks IDX	Indeks CDX
1st LOCATE ( )	30 s	6 s	4 s
2nd LOCATE ( )	25 s	4 s	2 s
3rd LOCATE ( )	25 s	4 s	2 s

W innych językach programowania baz danych (np. CLIPPER, dBase) polecenie *LOCATE* przegląda sekwencyjnie zbiór, wyszukując rekord spełniający podany warunek. Wykonanie polecenia *LOCATE* w bazie zaindeksowanej powoduje tylko sekwencyjne przeglądanie pliku zgodnie z porządkiem ustalonym przez klucz indeksu.

* * *

Opisany mechanizm przyspieszania przeszukiwania w bazach danych lub w bazach wiedzy może być przydat-

ny w operacjach ekranowych, np. typu *BROWSE*, zwłaszcza dla nałożonych dodatkowych filtracji danych. Można wtedy szybko otrzymywać wyniki agregacji i prosto uzyskiwać spójność (integralność) pojawiających się na ekranie danych. Brak tego typu mechanizmów w innych językach programowania niewątpliwie utrudnia budowę takich aplikacji, zmuszając programistę do stosowania kroków pośrednich. Najpierw trzeba utworzyć dodatkowe pliki chwilowe, w których umieszczamy odfiltrowane dane, a dopiero potem można je dowolnie przeglądać na ekranie, unikając tym samym nieprzyjemnych dla użytkownika momentów oczekiwania na wynik. Omawiane kryteria są także istotne w przypadku wykonywania raportów na drukarce, ponieważ zapewniają optymalne wykorzystanie mechanizmu drukującego, nie powodując przerw w wydrukach.

Działając zawsze na bazach zaindeksowanych, znane z wielu języków programowania baz danych polecenia *SEEK* lub *FIND* zapewniają oczywiście najszybsze wskazanie odpowiednich rekordów. W przypadku tego typu poleceń technologia Rushmore nie wnosi nic nowego.

LITERATURA

[1] Cichocki T.: Novell NetWare i sieci komputerowe. Intersoftland 1993
[2] Dokumentacja pakietu FoxPro. 1994
[3] Dokumentacja pakietu dBase IV. 1993
[4] Wolisz A.: Podstawy lokalnych sieci komputerowych. Tom 1, 2. WNT 1992.

Redakcja Słownika Biograficznego informuje, że ukazał się zeszyt 4–5 Słownika Biograficznego Techników Polskich (SBTP); sponsorowany przez Komitet Badań Naukowych, w cenie 11 zł (110 000 zł).

SBTP jest wydawnictwem Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych mającym na celu zachowanie w pamięci narodowej twórców nauk technicznych i techniki polskiej oraz wybitnych działaczy społecznego ruchu inżynierów i techników, a także propagowanie ich dorobku i osiągnięć naukowo-technicznych. Zeszyt 4–5 zawiera ponad 130 biogramów zawierających informacje o przebiegu życia, działalności i osiągnięciach osób, które odegrały istotną rolę w naukach technicznych, technice lub społecznym ruchu inżynierów i techników w ciągu historii Polski. Życiorysy uwzględniają również dane biograficzne i informacje dotyczące stosunków rodzinnych omawianych postaci oraz ich działań w życiu gospodarczym, społeczno-politycznym i kulturalnym.

Jednocześnie informujemy, że są jeszcze do nabycia poprzednie zeszyty SBTP: nr 1, 2, 3 w cenie po 40 000 zł.

Zamówienia prosimy kierować pod adresem:

Redakcja Słownika Biograficznego Techników Polskich, ul. Mazowiecka 12, 00-950 Warszawa tel. (0-22) 27-36-12 lub (0-22) 26-85-88.

Egzemplarze „Słownika" są do nabycia również w Redakcji pod wskazanym adresem w godz. 10.00–14.00 codziennie z wyjątkiem sobót i świąt.

Przewodniczący
Komitetu Redakcyjnego SBTP
inż. Janusz Rajewski

Prosto z firm ● Prosto z firm

Podczas ubiegłorocznego pokazu i konferencji AIIM kilkanaście firm zaprezentowało nowe rozwiązania w dziedzinie odwzorowania dokumentów (Document Imaging) oraz zarządzania bazami danych, pracujące z wykorzystaniem systemów operacyjnych Microsoft Windows NT, Microsoft NT Advanced Server i Windows for Workgroups lub jako współdziałające z pakietem Microsoft Office, a przeznaczone dla użytkowników końcowych. Firmy te, określane jako „dostawcy rozwiązań" (Microsoft Solution Providers) przedstawiły oprogramowanie służące m.in. do obróbki obrazu, edytory teksu, pakiety biurowe do zarządzania dokumentami oraz aplikacje do obsługi sieci i multimediów. Zdaniem Microsoft współpraca z Solution Providers zwiększa zdolność szybkiego reagowania firmy na potrzeby klientów.

* * *

IBM przedstawił nową ofertę sześciu modeli z rodziny dużych komputerów S/390 zwanych Parallel Enterprise Servers (serwery o działaniu równoległym dla przedsiębiorstw). Nowe serwery rozszerzają skalowalność równoległych procesorów S/390. Mogą one zaspokoić potrzeby użytkowników pracujących obecnie na komputerach typu mainfraime o średniej mocy obliczeniowej, w tym na modelach IBM 4381. Nowe wersje systemów operacyjnych IBM dla dużych komputerów (VSE, VM, MVS) umożliwiają serwerom pracę w sieciach komputerowych pochodzących od różnych firm.

* * *

W lipcu 1994 r. zakończono pierwszy etap komputeryzacji Urzędu Miejskiego w Szczecinie. Prace zaczęto w 1992 r., zakończenie przewidziane jest na 1996 r. Komputeryzacją objęto już podatki i finanse, dział geodezji, komunikacji, działalności gospodarczej, planowania, lokaty, a także prace biurowe. Dotychczas wydano na komputeryzację 36,2 mld zł, w tym roku przeznaczono na ten cel 22,9 mld. Prowadzone są prace nad stworzeniem baz danych, które mogą znacznie usprawnić zarządzanie miastem. Wydział Informatyki, wspólnie ze szczecińskimi firmami, doprowadził do utworzenia pierwszej cyfrowej mapy Szczecina, która już służy do zarządzania miastem i planowania przestrzennego. W Urzędzie Miejskim zainstalowano 200 komputerów klasy IBM PC AS/400 z kilkunastoma terminalami oraz komputery RISC 6000. Nieomal wszystkie komputery pracują w lokalnych sieciach Novell. Urząd otrzyma dostęp do budowanej przez szczecińskie uczelnie światłowodowej Miejskiej Sieci Komputerowej. Komputeryzację Urzędu prowadzi szczeciński oddział ComputerLand.

* * *

Wprowadzanie Windows NT na platformę sprzętową Alpha AXP, które rozpoczęło się ponad rok temu, nabiera coraz większego tempa. Obecnie dla tej platformy dostarczanych jest ok. 700 oryginalnych 32-bitowych aplikacji, zaś 1000 następnych jest już w końcowej fazie przygotowań. Wśród pakietów 32-bitowego środowiska Windows NT dostępnych dla systemów DEC Alpha AXP są m.in. SQL Server, InfoCAD. Pro Engineer, SE Dtatabase, Picture Publisher, PV Wave, C/C++.

* * *

APC (American Power Conversion) – producent urządzeń do awaryjnego zasilania, zorganizował w Polsce nowy system serwisowy. Polega on na tym, iż uszkodzony UPS jest wymieniany na nowy. Uszkodzony jest testowany i naprawiany w punkcie serwisowym wyposażonym w nowoczesne urządzenia, a zarejestrowane usterki są rejestrowane i przekazywane komputerowo do ogólnoświatowego serwisu śledzenia jakości. Dane te służą poprawie jakości i niezawodności produktów APC. Wymiana UPS-ów odbywa się w wielu punktach na terenie całego kraju, a system obejmuje posiadaczy sprzętu będącego jeszcze na gwarancji i po upływie gwarancji. Procedurze tej podlegają wszystkie UPS-y APC, niezależnie od tego, gdzie zostały kupione. Uszkodzenia UPS-ów należy zgłaszać do Biura Informacji Technicznej APC pod numerem tel. (2) 621-10-50 lub fax (2) 621-71-75.

Prosto z firm ● Prosto z firm

Microsoft®

Nowe elementy w Windows NT Workstation

„Windows NT Workstation łączy łatwość obsługi, niezawodność i produktywność komputera PC w szybką i efektywną stację roboczą"

Cecha	Opis
Poprawiona instalacja/konfiguracja	Uproszczono procedury instalacji/konfiguracji. Wiele czynności zostało zautomatyzowanych
Zredukowana objętość systemu	Zajętość pamięci operacyjnej systemu zmniejszyła się od 4 do 8 MB (zależnie od konfiguracji)
Zwiększona szybkość działania	Większa szybkość działania aplikacji 32- i 16-bitowych, szybszy czas ładowania aplikacji
Oddzielne procesy dla aplikacji 16-bit	Każda z aplikacji MS-DOS i Windows 3.X jest uruchamiana jako oddzielny proces (VDM) i jej ewentualne „zawieszenie" nie wpływa napozostałe
OLE 2.0	Pełna implementacja 32-bitowego OLE, pozwalająca aplikacjom na wykorzystanie wizualnej edycji, automatyzację pracy, przenoszenie obiektów pomiędzy aplikacjami.
Grafika OpenGL™	Szybka, wydajna grafika 3-D. Zastosowanie w aplikacjach graficznych, CAD/CAM/CAE i animacjach
Połączenie z Netware	Wydajne połaczenie z serwerami Netware i Windows NT przez protokół IPX/SPX
Połączenie TCP/IP + PPP i SLIP	Protokół TCP/IP jest szybszy, można też łączyć się dzięki PPP i SLIP do sieci TCP/IP lub Unix przez łącze asynchroniczne (modem).
Rozszerzona kompatybilność z różnymi sieciami	Można łaczyć się z Banyan VINES i X-Windows, przez aplikacje firm trzecich także z innymi sieciami
Automatyczne bootowanie w przypadku awarii	W razie wystąpienia krytycznego błędu stan systemu jest zapamiętywany i następuje ponowny restart komputera
Długie nazwy plików w partycji FAT	Użytkownicy mogą używać długich nazw plików, do 255 znaków
Nowe sterowniki do plotera	zapewniają obsługę różnych typów ploterów, w tym HP
Blokowanie konta	Pozwala na ustalenie maksymalnej liczby nieudanych prób logowania do konta użytkownika, po jej wyczerpaniu konto jest blokowane.
Wieloplatformowość	Windows NT Workstation został przetestowany na ponad 200o systemów z proceorami Intel, 37 MIPS, 4 Alpha AXP i 15 symetrycznymi systemami wieloprocesorowymi, popularnymi kartami sieciowymi, SCSI i innym sprzętem peryferyjnym
Obsługa urządzeń multimedialnych	Windows NT Workstation ma wbudowane Video for Windows 1.1 oraz 32-bitowe sterowniki do kompresji wideo zgodnej z Cinepak i Indeo
Nowe sterowniki do plotera	zapewniają obsługę różnych typów ploterów, w tym HP

O/1/95

Techniki separacji i analizy kontekstowej tekstu

Iwona Dąbrowska
Dorota Depowska
Instytut Elektrotechniki Teoretycznej
i Miernictwa Elektrycznego
Politechnika Warszawska

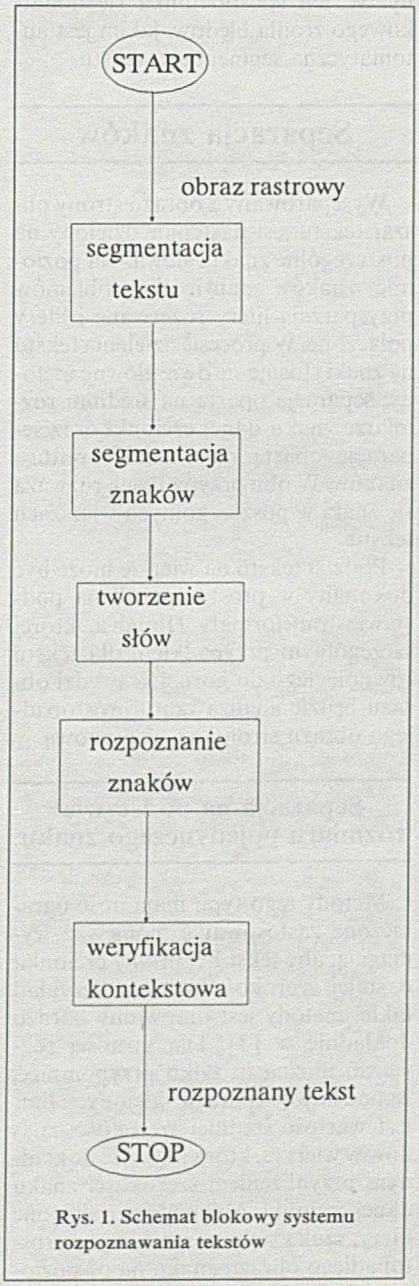
W ostatnich latach obserwujemy coraz szersze zastosowanie komputerowych systemów przetwarzania tekstów. Edytory tekstu, elektroniczne systemy wydawnicze oraz wspomagane komputerem systemy projektowania są już powszechnie stosowane przez liczne przedsiębiorstwa i instytucje. Wraz ze wzrostem bazy tego typu systemów pojawił się problem, co zrobić z istniejącą dokumentacją, niedostępną dla nowej technologii przetwarzania. Jednym ze sposobów wykorzystania tej dokumentacji jest ręczne wprowadzanie jej treści do komputera, co jednak jest zadaniem bardzo czaso- i pracochłonnym. W ostatnich latach pojawiły się znacznie udoskonalone systemy automatycznego odczytu i wprowadzania dokumentów OCR (*Optical Character Recognition*) zarówno typu on-line, jak i off-line [1, 2, 5].

W systemach tych dokumenty są przetwarzane do postaci akceptowanej przez komputer, m.in. za pomocą skanera (dokument oznacza w tym przypadku każdą stronę tekstu lub grafiki). Obecnie koszty skanerów przetwarzających formaty A3 i A4 nie są zbyt wysokie, a otrzymany z nich obraz ma zazwyczaj postać rastrową. Jeśli dokument zawiera wyłącznie grafikę i tylko w tej postaci będzie dalej wykorzystywany, to postać ta jest wystarczająca. Jeśli natomiast dokument ma być przetworzony przez jeden z wyżej wymienionych systemów, to wszystkie elementy składowe obrazu (odcinki, krzywe, znaki, symbole) muszą być znane. Trzeba je więc z obrazu rastrowego dokumentu wyseparować i rozpoznać.

W niniejszym artykule zostaną omówione problemy napotykane w procesie rozpoznawania tekstu, który w omawianym zagadnieniu jest procesem najbardziej skomplikowanym.

Każdy system, którego celem jest automatyczne rozpoznawanie znaków, powinien zawierać następujące bloki [4]:

- segmentacji tekstu,
- segmentacji liter,
- formowania słów,
- rozpoznawania znaków,
- weryfikacji kontekstowej.



Rys. 1. Schemat blokowy systemu rozpoznawania tekstów

Ogólny schemat takiego systemu przedstawiono na rys. 1. Informacją wejściową systemu jest obraz strony dokumentu, natomiast na wyjściu otrzymuje się rozpoznany tekst. Pierwszą operacją jest oddzielenie obszarów tekstu od innych obszarów dokumentu, a następnie separacja tekstu na znaki i słowa. W procesie automatycznego rozpoznawania tekstu niezbędne jest uniezależnienie procedur rozpoznających od rodzaju użytej czcionki. Na koniec powinna zostać zweryfikowana poprawność każdej litery, np. na podstawie analizy kontekstu.

Artykuł omawia zagadnienia związane z oddzieleniem obszarów tekstu od innych obszarów dokumentu i separacją poszczególnych znaków w obszarze tekstu oraz zagadnienia związane z analizą kontekstową rozpoznanego tekstu i analizą ortograficzną. Techniki rozpoznawania znaków są dosyć szeroko omówione w literaturze [1, 2, 5] i nie są przedmiotem tego opracowania.

Wydzielanie tekstu

W przypadku najbardziej ogólnym dokument będzie składał się z kilku różnych obszarów, zawierających np. tekst, fotografie, rysunki, diagramy itp. Zanim tekst zostanie rozpoznany, powinien być wydzielony spośród innych obszarów dokumentu.

Techniki wydzielania tekstu były rozwijane dla zastosowania w takich dziedzinach, jak: lokalizacja kodów pocztowych na kopertach, transmisja dokumentów, lokalizacja cyfr na rachunkach bankowych [4]. Podstawą wielu z tych technik jest informacja kontekstowa na temat typu obrazu, np. *tekst tworzy poziome paski na obrazie dokumentu, wszystkie znaki mają ten sam rozmiar*, i na tej podstawie tekst może być odróżniony od innych obszarów dokumentu.

Jednakże sposób separacji obszarów tekstu zależy głównie od sposobu tworzenia obrazu dokumentu, tzn. od tego, czy jest to obraz rastrowy, zawierający odcienie szarości, czy też rastrowy obraz binarny, czy wreszcie obraz wektorowy.

Poniżej zostaną omówione metody dostosowane do poszczególnych rodzajów obrazu.

Obrazy rastrowe w odcieniach szarości

Ten typ obrazu ma cechy ułatwiające wydzielanie obszarów tekstu. W literaturze rozważa się dwa zasadnicze sposoby wykonywania tej operacji [4]: analizę widma Fouriera oraz analizę histogramu poziomów szarości. Na podstawie widma Fouriera można bardzo łatwo odróżnić obszary tekstu od diagramów, grafiki itp. Dla niektórych rodzajów czcionek można nawet określić średnią szerokość znaku oraz odległość między wierszami tekstu.

Wydzielanie obszarów tekstu na podstawie histogramu poziomów szarości jest trudniejsze, ponieważ znacznie różniące się między sobą obszary dokumentu mogą dawać bardzo podobne histogramy.

Obrazy rastrowe binarne

Segmentacja tekstu w obrazie binarnym może być dokonywana [4] na podstawie cech globalnych obrazu lub jego cech lokalnych. Jedną z cech globalnych tekstu jest to, że tworzy on równoległe poziome paski. Można więc opracować maskę pozwalającą oddzielić tekst od reszty dokumentu.

Jeśli chodzi o cechy lokalne tekstu, to rozróżnić można dwa podejścia: separację opartą na rozmiarze pojedynczego znaku oraz separację opartą na rozpoznawaniu znaków. Obie techniki zakładają, że piksle tworzą połączone obszary – znaki. W pierwszym przypadku obszar jest klasyfikowany jako tekst, jeśli rozmiar minimalnego okna otaczającego pojedynczy obszar jest mniejszy od założonego progu [4]. Drugie podejście zakłada, że jeśli ciąg piksli zawarty w obszarze zostanie rozpoznany jako znak (bądź znaki), to obszar jest oznaczany jako tekst.

Obrazy wektorowe

Jeśli obraz dokumentu był wektoryzowany, to jest on przechowywany w formie łańcuchów połączonych wektorów. W tego typu obrazie znaki składają się z łańcuchów zawierających po kilka krótkich wektorów i na tej podstawie można odróżnić obszary tekstu od innych części dokumentu. Dodatkową informacją kontekstową mogą być w tym przypadku takie cechy, jak maksymalna lub minimalna liczba punktów końcowych, połączeń i pętli, która charakteryzuje poprawne znaki oraz oczekiwany rozmiar znaku.

Wszystkie przedstawione powyżej techniki są dosyć skomplikowane i czasochłonne. Np. stosowane w przypadku obrazu binarnego wydzielanie tekstu na podstawie rozpoznania ciągu piksli jako poprawnego znaku (bądź znaków) bardzo wydłuża czas przetwarzania całego dokumentu. Ponadto może prowadzić do błędnej klasyfikacji obszaru tekstu (jako nie-tekstu) w przypadku nierozpoznania znaków. Obrazy binarne są najczęściej wykorzystywane zwłaszcza wtedy, gdy chodzi głównie o przetworzenie zawartej w dokumencie informacji tekstowej, gdyż taki typ obrazu do jego przechowania wymaga najmniejszego obszaru pamięci. Z powyższych względów w istniejących systemach OCR, np. ReadIris, stosuje się ręczne oznaczanie obszarów tekstu w obrazie strony. W ten sposób unika się dodatkowego źródła błędów, jakim jest automatyczna segmentacja tekstu.

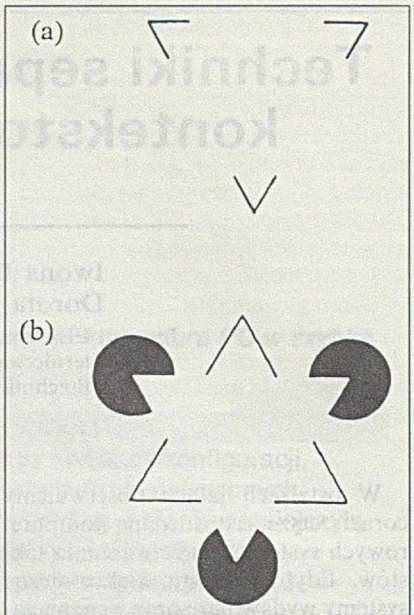
Separacja znaków

Wyseparowany z obrazu strony obszar tekstu jest następnie dzielony na poszczególne znaki i słowa. Na poziomie znaków najwięcej problemów przysparzają litery rozerwane i litery połączone. W procesie dzielenia tekstu na znaki stosuje się dwie główne metody: separację opartą na średnim rozmiarze znaku danej czcionki oraz separację opartą na analizie konturu znaków. W obu przypadkach rozważa się znaki w poszczególnych wierszach tekstu.

Podział tekstu na wiersze może być dokonany w prosty sposób na podstawie transformaty Hough'a, której szczególnym przypadkiem dla tekstu równoległego do górnej krawędzi obrazu będzie analiza rzutu prostopadłego obrazu strony na oś pionową.

Separacja na podstawie rozmiaru pojedynczego znaku

Metody tego typu mają dość ograniczone zastosowanie, ponieważ wymagają, aby tekst był pisany czcionką o stałej szerokości znaku. Przykład takiej metody jest omówiony bardzo dokładnie w [3]. Dla jasności rozważań można tu tylko przypomnieć, że podstawą separacji sklejonych liter jest wartość średniej szerokości znaków w wierszu, która jest dość dokładnym przybliżeniem szerokości znaku danej czcionki. Aby podzielić sklejone litery, szuka się minimum rzutu prostopadłego obrazu znaku na oś poziomą, w bliskim otoczeniu punktu wyznaczonego przez dodanie wartości średniej szerokości znaku do lewej współrzędnej danego znaku [11 – rys. 2].

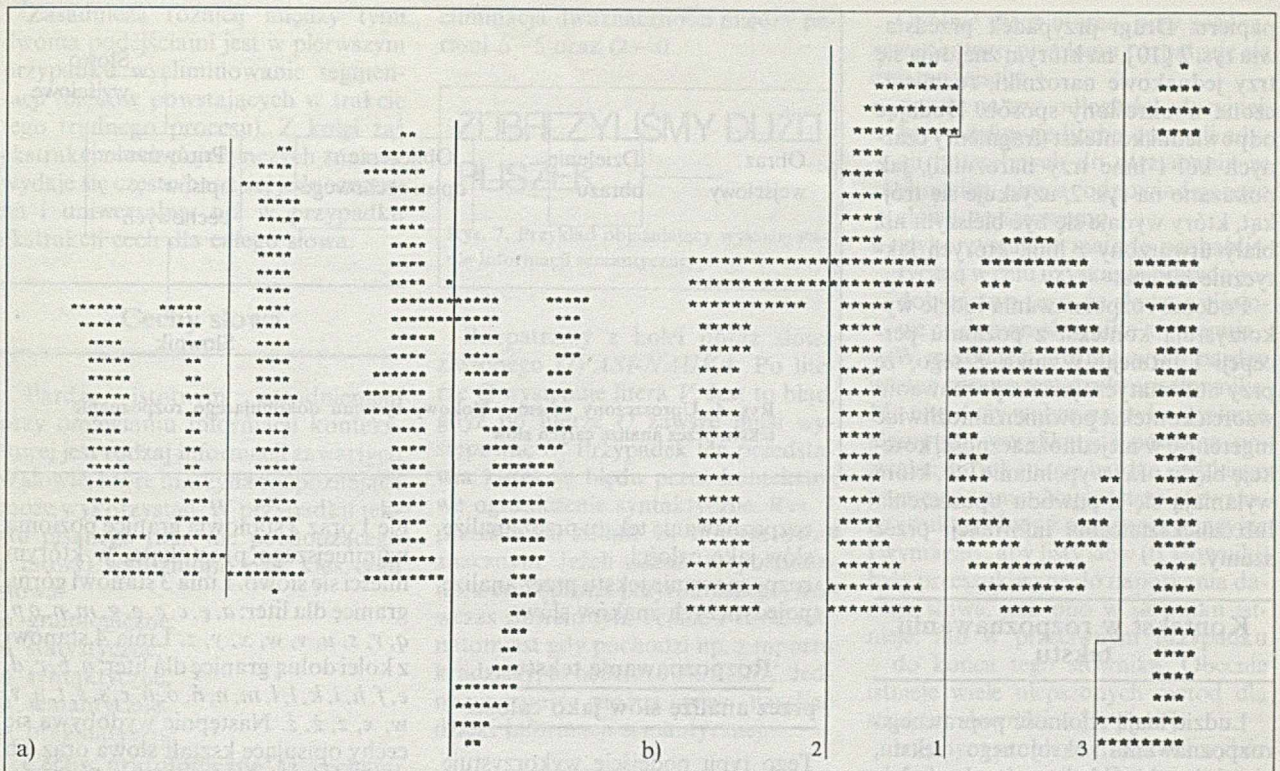


Rys. 2. Wykorzystanie kontekstu do rozpoznania tego, czego faktycznie nie ma

Separacja na podstawie analizy konturu znaków

Analizę konturu zastosowano początkowo do separacji i rozpoznawania cyfr ręcznie pisanych [7]. Metoda ta zakłada, że znana jest liczba znaków w strumieniu. Znaki można rozdzielić (separować), jeśli możliwe jest poprowadzenie między nimi pionowej linii lub linii łamanej, spełniającej określone warunki [7].

Autorki artykułu stwierdziły, że badanie przebiegu konturu znaków można z powodzeniem zastosować do separacji liter druku proporcjonalnego. Druk proporcjonalny charakteryzuje się tym, że znaki nie mają stałej szerokości, a ponadto poszczególne litery są ze sobą sklejone lub na siebie zachodzą (rys. 3b – sąsiedztwo liter *fe* lub *ej*). Wiele rodzajów sklejeń można separować w miejscu skoku wartości dolnego lub górnego konturu znaku, przy zastosowaniu takich danych pomocniczych (potwierdzających miejsce przecięcia), jak wartość maksymalna lub minimalna dolnego i górnego konturu znaku, wartość minimalna rzutu prostopadłego obrazu znaku na oś poziomą oraz wartość minimalna metryki iloczynu [11]. Rys. 7 pokazuje przykłady sklejeń znaków z oznaczonymi poprawnymi punktami przecięcia, znalezionymi na podstawie powyższych danych.



Rys. 3. Przykłady sklejeń liter proporcjonalnych z zaznaczonymi miejscami przecięć a) sklejenia dwuliterowe, b) sklejenia wieloliterowe

Rys. 3a pokazuje przykłady sklejeń dwuliterowych, spotykanych najczęściej, dla których jest znajdowane jedno miejsce podziału.

Sklejenia wieloliterowe są w omawianej metodzie zawsze traktowane jako sklejenia dwuliterowe, a następnie uruchamiana jest procedura rekurencyjna. Jednakże zawsze znajdowany jest jeden punkt przecięcia, a więc znak jest dzielony na dwie części. Obrazuje to rys. 3b, na którym cyframi oznaczono kolejne miejsca podziału.

Dosyć istotnym problemem jest kwestia klasyfikacji znaku jako składającego się z więcej niż jednej litery, gdyż kryterium średniej szerokości nie może być tu bezpośrednio wykorzystane ze względu na zmienną szerokość liter.

Badania wykazały, że najlepsze rezultaty osiąga się, klasyfikując jako sklejenia wszystkie znaki o szerokości nieco większej niż średnia szerokość znaku w wierszu (około 1,2 średniej szerokości znaku), natomiast pewne dodatkowe kryteria eliminują znaki szerokie, takie jak *w*, *m* lub duże litery, przed uruchomieniem procedury separującej.

Podział wiersza tekstu na słowa

Podział wiersza tekstu na poszczególne słowa jest konieczny ze względu na przeprowadzoną po zakończeniu procesu rozpoznawania analizę kontekstową. Podstawą tej analizy jest badanie poprawności słów za pomocą słownika. Wiersz dzielony jest na słowa po zakończeniu procesu separacji za pomocą jednej z następujących metod:

- przez szukanie odległości międzyliterowych o wartości zbliżonej do szerokości najwęższej litery w wierszu,
- przez znajdowanie największych odległości międzyliterowych, pozostających w określonym stosunku do pozostałych.

Informacja kontekstowa

Znaczenie informacji kontekstowej można dostrzec w różnych dziedzinach, np. w sztuce, filozofii, matematyce, psychologii, antropologii, sztucznej inteligencji, statystyce i w rozpoznawaniu wzorców. Doświadczenia ostatnich dwudziestu, a nawet trzydziestu lat jednoznacznie pokazały, iż wielu problemów nie można rozwiązać w zadowalający sposób bez uwzględnienia kontekstu. Z tego powodu duży nacisk kładzie się na znajdowanie metod dołączania informacji kontekstowej na różnych poziomach rozwiązywanego zagadnienia.

Istota kontekstu

Jeżeli $E1$ jest dowolnym jednostkowym elementem (np. znak, litera, linia, charakterystyczny fragment obrazu), zawartym w kontekście (np. w słowie, wykresie, całym obrazie), to wówczas jest on określony przez właściwości, które mogą ulegać zmianie, gdy $E1$ będzie wyjęte z kontekstu, czyli odseparowane. Podobna sytuacja występuje przy zmianie kontekstu. W przypadku, gdy $E1$ w kontekście oznaczonym symbolicznie jako $K1$ ma określone właściwości, to w kontekście $K2$ może je mieć zupełnie inne. Taka sytuacja występuje np. w przypadku dwóch odcinków równoległych o jednakowej długości, która jest ich właściwością. W przypadku dołożenia na obu końcach kontekstu w postaci strzałek o różnej orientacji (tj. $<-->$ oraz $>--<$) otrzymuje się figury już o różnych długościach, czyli innych właściwościach.

Istotną cechą kontekstu jest to, że z jednej strony może on pomóc rozpoznać coś, co już występuje, z drugiej zaś strony coś, czego aktualnie nie ma. Pierwszy przypadek występuje np., gdy widzimy jakąś grubą linię i nie bardzo wiadomo, co to jest. Dopiero rozszerzenie o informację kontekstową pokazuje, że ta gruba linia jest np. po prostu ołówkiem leżącym na kartce

papieru. Drugi przypadek przedstawia rys. 2 [10], na którym znajdują się trzy jednakowe narożniki, rozmieszczone w określony sposób. Dodając odpowiedni kontekst (fragmenty czarnych kół i inne trzy narożniki), jak pokazano na rys. 2, uzyskuje się trójkąt, który wydaje się być bielszym niż biały utworzony z linii, których faktycznie nie ma.

Podczas rozpoznawania ludzie wykorzystują kontekst z poziomu percepcji i intuicji. Wynika z tego, że przy automatycznym rozpoznawaniu wzorca kontekst powinien umożliwiać ingerencję w niejednoznaczność, korekcję błędu oraz wypełnianie luk, które wyłaniają się z powodu opuszczenia lub zniekształcenia informacji przez szumy.

Kontekst w rozpoznawaniu tekstu

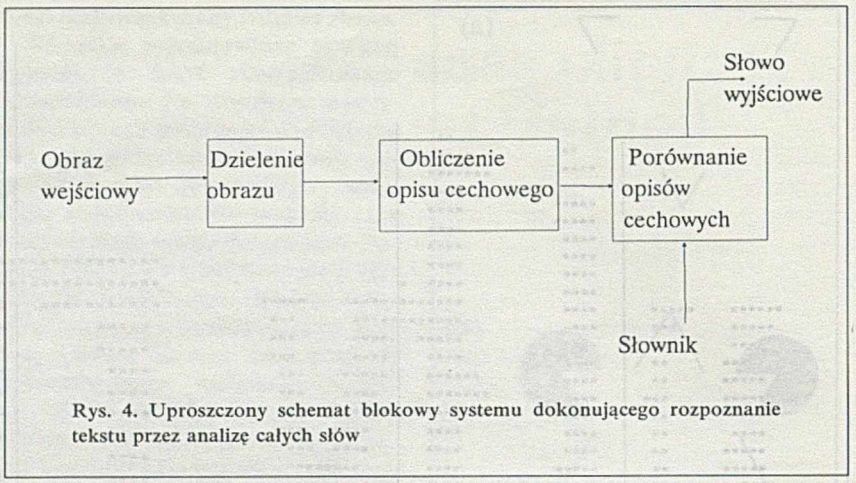
Ludzie mają zdolność poprawnego rozpoznawania okrojonego tekstu, chociaż robią błędy w znakach bez kontekstu. Badania wykazały np., że człowiek popełnia błąd rozpoznania rzędu 5%, kiedy czyta pojedyncze, ręcznie pisane znaki. Przy rozpoznawaniu tekstu człowiek nie rozpoznaje pojedynczego znaku, by później konstruować słowo, lecz rozpoznaje całe słowa na podstawie informacji o rodzajach zmian (cech słowa). Dzięki temu otrzymuje informację, jakie pojedyncze litery muszą występować w danym słowie.

W praktyce przy wykorzystywaniu maszyn rozpoznających obrazy pojawiają się często błędy, gdyż maszyna najczęściej rozpoznaje tekst przez rozpoznawanie pojedynczych liter, a nie słów, dając na wyjściu słowo nie mające sensu lub też słowo sensowne, ale różniące się od słowa wejściowego (czasem decyduje o tym zmiana jednej litery). Błędnie rozpoznawane słowa mają też duży związek z segmentacją słowa na litery składowe i są spowodowane przez cztery rodzaje błędów:

- wprowadzenia,
- usunięcia,
- zastąpienia,
- transpozycji.

Jeżeli na wejściu występuje słowo *KORZEŃ*, to *KORRZEŃ* otrzymuje się na skutek błędu wprowadzenia, *KOZEŃ* – na skutek błędu usunięcia, *KORZEn* – na skutek błędu zastąpienia, zaś *KOZREŃ* – na skutek błędu transpozycji.

W praktyce istnieją obecnie dwa zasadnicze podejścia w rozpoznawaniu tekstu, które wykorzystują kontekst do ostatecznej korekcji:

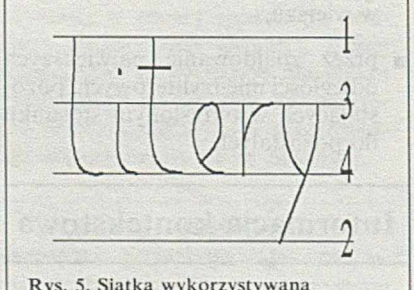


Rys. 4. Uproszczony schemat blokowy systemu dokonującego rozpoznanie tekstu przez analizę całych słów

- rozpoznawanie tekstu przez analizę słów jako całości,
- rozpoznawanie tekstu przez analizę pojedynczych znaków słów.

Rozpoznawanie tekstu przez analizę słów jako całości

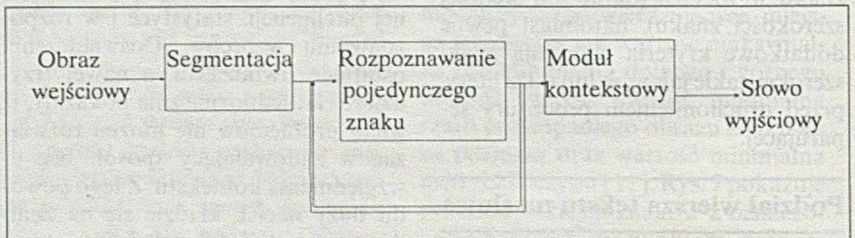
Tego typu podejście wykorzystuje się głównie przy rozpoznawaniu pisma pochyłego, pisma ręcznego ciągłego oraz w zastosowaniach pocztowych. Przykład algorytmu realizującego tego typu podejście przedstawia rys. 4. Każde słowo dzielone jest najpierw siatką o określonych rozmiarach, wyznaczonych na drodze doświadczalnej. Siatkę tę mogą stanowić cztery linie poziome wraz z liniami samych liter składowych. Taką siatkę przedstawia rys. 5. Jest to sposób zbliżony do stosowanego w preklasyfikacji znaków systemów OCR [1]. Linie 1 oraz 2 stanowią granicę poziomą najmniejszego prostokąta, w którym mieści się słowo. Linia 3 stanowi górną granicę dla liter: *a, ę, c, e, ę, g, m, n, o p, q, r, s, u, v, w, x, y, z*. Linia 4 stanowi z kolei dolną granicę dla liter: *a, b, c, d, e, f, h, i, k, l, ł, m, n, ń, o, ó, r, s, ś, t, u, v, w, x, z, ż, ź*. Następnie wydobywa się cechy opisujące kształt słowa oraz ich względne położenie w siatce. Parametry te są zapisywane w wektorze cech. Zawartość wektora jest z kolei porównywana z leksykonem.



Rys. 5. Siatka wykorzystywana w przykładowej metodzie analizy słów jako całości

Rozpoznawanie tekstu przez analizę pojedynczych znaków słowa

Tego typu podejście jest powszechnie wykorzystywane w systemach OCR rozpoznających teksty drukowane oraz rozseparowane pismo pisane ręcznie (składające się z liter ze sobą nie połączonych). Przykład takiego algorytmu przedstawia rys. 6. Każde słowo tekstu jest poddawane segmentacji. Po segmentacji są rozpoznawane poszczególne składowe litery. Linia podwójna z rys. 6 w symboliczny sposób przedstawia powtarzanie procesu rozpoznawania do chwili, aż wszystkie litery słowa zostaną zidentyfikowane. Rozpoznane w ten sposób słowo jest następnie poddawane korekcji kontekstowej, np. przez porównanie ze słownikiem (blok korekcji stanowi często osobny składnik całego systemu).



Rys. 6. Uproszczony schemat blokowy systemu dokonującego rozpoznawanie tekstu przez analizę pojedynczych znaków słowa

Zasadniczą różnicą między tymi dwoma podejściami jest w pierwszym przypadku wyeliminowanie segmentacji (błędów powstających w trakcie tego trudnego procesu). Z kolei zaś ekstrakcja cech pojedynczych znaków wydaje się często bardziej jednoznaczna i uniwersalna, niż w przypadku ekstrakcji cech dla całego słowa.

Cechy słowa

Bardzo istotnym zagadnieniem przy omawianiu informacji kontekstowej jest rodzaj informacji zawartych w słowie, które maszyna rozpoznająca może wykorzystać. W przypadku tekstu pisanego (tzn. nie pochodzącego z mowy) wyróżniono pięć klas cech słowa:

- grafologiczne,
- statystyczne,
- syntaktyczne,
- semantyczne,
- pragmatyczne.

Cechy grafologiczne są cechami charakteryzującymi kształt słowa lub grup liter w słowie. Przykładem tego rodzaju cechy jest stosunek wysokości do szerokości słowa, czy też styl druku.

Cechy statystyczne wykorzystuje się, aby ze zbioru słów-alternatyw wybrać słowo z najwyższym prawdopodobieństwem, czyli najbardziej pewne, że jest słowem wejściowym, co w znacznym stopniu ułatwia rozpoznanie, a w niektórych sytuacjach stanowi podstawową cechę kontekstu.

Cechy syntaktyczne są cechami składającymi się z oznaczników dla części mowy.

Cechy semantyczne wskazują znaczenie słów, tj. kategorie systematyki.

Cechy pragmatyczne zawierają informację o tym, jakiego słowa używa użytkownik. W przypadku pisma pochyłego niektóre z tych cech są związane z określonymi cechami grafologicznymi.

Kontekstowa informacja na poziomie słów może być wyrażona w postaci statystycznych lub syntaktycznych reguł, zawierających relacje między literami w słowie. Przykładem takich reguł syntaktycznych jest częstotliwość pojawiania się liter, par liter czy też trzech liter (tzn. *n*-gramów).

Wiedza o kategoriach systematyki, regułach syntaktycznych i informacje semantyczne pomagają w korekcji błędu i rozwiązują dwuznaczność. Rozpatrzmy obraz słowa *SOS* i obraz liczby trzycyfrowej 505. Jeżeli znana jest wiedza o kategoriach systematyki *liczby* i *litery*, to wówczas następuje eliminacja dwuznaczności między parami $S-5$ oraz $O-0$.

ZDBFCZYLIŚMY DLIŻEI PLISZEK

Rys. 7. Przykład objaśniający wykorzystanie informacji semantycznej

Rozpatrzmy z kolei obraz słowa złożonego *QVASI-NAUKA*. Po literze *Q* występuje litera *V*. Jest to błąd, gdyż po literze *Q* zawsze musi występować *U*. Przypadek ten przedstawia korekcję błędu przez kontekstowe ograniczenie syntaktyczne. Rys. 7 przedstawia zdanie ze słowem dwuznacznym. Jeżeli zdanie to pochodzi np. z czasopisma przyrodniczego, wówczas słowem tym będzie *PLISZEK*, natomiast gdy pochodzi np. z raportu kradzieży, to będzie to *PUSZEK*. Jednoznaczność można więc uzyskać dzięki informacji semantycznej.

Metody kontekstowe

Łatwo zorientować się, że w systemach komputerowych łatwiej jest zastosować cechy grafologiczne, statystyczne i syntaktyczne niż dwie pozostałe. Główne wysiłki poszły jednak w kierunku rozwoju wykorzystania informacji statystycznej i syntaktycznej. Można je podzielić na trzy podstawowe grupy: metody słownikowe typu *look-up*, metody aproksymacji dystrybucji prawdopodobieństwa (metody Markova) i metody hybrydowe.

Metody słownikowe *look-up*

Najogólniej rzecz biorąc, tego typu techniki polegają na porównywaniu przez dopasowanie słów wejściowych do słów słownika. W najprostszej postaci słowo będzie tylko wtedy rozpoznane, jeśli istnieje w słowniku. Do aproksymacji strumienia dopasowującego stosuje się bardzo złożone techniki, które pozwalają na sprawdzenie poprawności ortograficznej. Złożoność tych technik zależy nie tylko od algorytmu dla strumienia dopasowującego, ale również od metody sortowania słownika. Zadaniem strumienia dopasowującego jest sprawdzenie, czy dwa strumienie są takie same, czy też źle literowane lub źle rozpoznane. Rozpatruje się przy tym cztery rodzaje omówionych wyżej błędów. Błędy pojawiające się w wyniku złego rozpoznania, czy niepoprawnej segmentacji, są podobne do błędów wprowadzenia, usunięcia i zastąpienia.

Ogólnie rzecz biorąc, przy rozwiązywaniu tego problemu rozpatruje się dwa podejścia:

- oparte na tzw. odległości edycyjnej, która definiuje liczbę operacji edycji potrzebnych do otrzymania ze słownika słowa odpowiadającego słowu wejściowemu,
- wykorzystujące metodę probablistyczną w celu uzyskania prawdopodobieństwa tego, że słowo wejściowe w danym słowniku występuje.

W metodach słownikowych bardzo istotną sprawą jest struktura słownika. Ma ona duży wpływ na wykorzystanie algorytmu weryfikacji i powinna pozwalać na dokonanie bardzo szybkiego przeszukiwania. Najprostsze rozważane struktury były z natury sekwencyjne i wymagały, aby listy słów (tj. słowniki) były przeszukiwane do napotkania danego słowa, jeśli ono w słowniku istnieje, lub w przeciwnym przypadku – do końca tego słownika. Obecnie istnieje wiele ulepszonych metod dla struktur słowników [6, 8, 12].

Istotnym problemem jest też wybór właściwego słownika. Nie wystarczy posługiwać się przypadkowym słownikiem. Pojawia się bowiem kilka problemów. Duże słowniki mogą zawierać wiele archaizmów i słów technicznych. Wystąpi wówczas wiele niewykrytych błędów literowania, ponieważ słowo źle literowane może być podobne do dobrze dobranego słowa poprawnego. Najlepszy słownik dla danego zastosowania powinien być powiązany z typem sprawdzanego dokumentu. Czas przeszukiwania dużych słowników jest proporcjonalnie dłuższy niż w przypadku małych, specjalistycznych słowników. Z kolei przy zastosowaniu specjalistycznych słowników niektóre słowa mogą w nim nie występować. Dobrym kompromisem wydaje się użycie małych słowników samouczących się, które są specyficzne dla danego zastosowania i mogą być uzupełniane wtedy, gdy w tekście pojawią się nowe słowa.

Metody Markova

Metody te modelują tekst jako proces Markova, który pozwala na wykorzystanie prawdopodobieństw przejściowych, określających prawdopodobieństwo, że po danej literze wystąpi inna, ściśle określona litera do wyznaczenia różnych kombinacji zmian liter lub *n*-gramów. Obliczane są one z częstotliwości pojawiania się *n*-gramów w słowniku poprawnych słów bądź też z przetwarzanego tekstu. *N*-gramy są strumieniami liter o rozmiarze *n*. Dwa gramy (dwie litery) są rozważane jako bigramy, trzy gramy

(trzy litery) – jako trigramy itd. Rozważane n-gramy mogą być dowolnego rzędu, a prawdopodobieństwa mogą być ograniczone przez pozycję i długość słowa. Należy zauważyć, że gdy rząd n-gramu i liczba ograniczeń jest zwiększana, to dokładność rośnie, ale rosną też nakłady obliczeniowe. Liczne badania wykazały, iż metoda Markova w opisanej postaci nie daje znacznej redukcji współczynnika błędu w słowie i nawet może prowadzić do jego wzrostu (gdyż w tym przypadku same błędy są źródłem dalszych błędów). Aby wyeliminować ten problem, wprowadzono n-gramy binarne, które mogą mieć tylko dwie wartości:
1 – gdy n-gram jest dozwolony oraz
0 – gdy jest on niedozwolony.

Metody hybrydowe

Stosowane do rozpoznawania tekstu metody hybrydowe są kombinacją metod typu „od ogółu do szczegółu" (kierowane koncepcyjnie) oraz „od szczegółu do ogółu" (kierowane za pomocą danych). Metody typu „od ogółu do szczegółu" rozpoczynają przetwarzanie obrazu od analizy danych wejściowych, przechodząc na coraz wyższe stopnie skomplikowania. Metody typu „od ogółu do szczegółu" rozpoczynają od analizy ogólnych założeń i przechodzą do analizy szczegółów. Metody hybrydowe wykorzystują techniki Markova w postaci algorytmu Viterbiego, aby dla danego słowa wejściowego utworzyć możliwe alternatywy, które są potem szukane w słowniku. Jeżeli słowo nie zostaje znalezione w słowniku, techniki Markova mogą być użyte do otrzymania najbardziej prawdopodobnego rezultatu. Korzyść z metod hybrydowych jest taka, że nie wprowadza się zależności Markova wysokiego rzędu, gdyż dokładność zapewnia słownik. Poza tym metody te redukują złożoność obliczeniową oraz koszty.

* * *

Powyższe rozważania wskazują, że segmentacja oraz rozpoznawanie pojedynczych liter w słowie stanowią istotne źródło błędów w rozpoznawaniu słów. Powoduje to konieczność stosowania bloku wspomagającego rozpoznawanie – bloku kontekstowego. Z kolei rozpoznawanie pojedynczych słów jako całości eliminuje wprawdzie segmentację, ale pojawiają się znaczne trudności w jednoznacznym opisie cech słowa (przy założeniu wielkości słów używanych w praktyce, podczas gdy przy identyfikacji liter alfabetu występuje, w zależności od języka, średnio od 20 do 49 znaków).

LITERATURA

[1] Dąbrowska I., Depowska D.: Metody automatycznego rozoznawania znaków. INFORMATYKA nr 4, 1992

[2] Dąbrowska I., Depowska D.: Podstawowe problemy rozpoznawania pisma drukowanego w systemach off-line. INFORMATYKA nr 2, 1993

[3] Dołęga C.G.: Problemy wyszukiwania znaków w rozpoznawaniu tekstu drukowanego. INFORMATYKA nr 5, 1991

[4] Elliman D.G., Lancaster I.T.: A review of segmentation and contextual analisis techniques for text recognition. Pattern Recognition vol. 23, 1990

[5] Govindan V.K.: Character recognition – a review. Pattern Recognition, Vol. 19, 1986

[6] Ho T.K., Hull J.J., Srihari S.N.: A word shape analysis approach to lexicon based word recognition. Pattern Recognition Letters, Vol. 13, 1992

[7] Shridhar M., Badreldin A.: Recognition of osolated and simply connected handwritten numerals. Pattern Recognition, Vol. 19, 1986

[8] Sinha R.M.K.: On partitioning a dictionary for visual text recognition. Pattern Recognition, Vol. 23, No. 5, 1990

[9] Takahashi H., Itoh N., Amano A., Yamashita A.: A spelling correction method and its application to an OCR system. Pattern Recognition, Vol. 23, No. 3–4, 1990

[10] Toussaint G.T.: The use of context in pattern recognition. Pattern Recognition, Vol. 10, 1978

[11] Tsujimoto S., Asado H.: Resolving ambiguity in segmenting touching charakters. Structured Document Image Analysis, ed. by Baird H.S., Bunke H., Yamamoto K., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 1992, pp. 203–218

[12] Wells C.J., Evett L.J., Whitby P.E., Whitrow R.J.: Fast dictionary look-up for contextual word recognition. Pattern Recognition, Vol. 23, No. 5, 1990.

Kierunki rozwoju technologii informatycznej w Europie Środkowej i Wschodniej

Deloitte & Touche Polska należy do międzynarodowej sieci Deloitte Touche Tohmatsu International o prawie 150-letniej tradycji. Firma rozpoczęła działalność w Polsce w 1990 r. Obecnie zatrudnia 120 polskich specjalistów oraz konsultantów zagranicznych. Ma swoje biura w Warszawie, Gdańsku i Krakowie. Członkiem sieci Deloitte & Touche jest firma IDOM, która powstała w 1988 r.

W 1994 r. Deloitte & Touche oraz IDOM przeprowadziły badania, których celem było określenie stopnia, w jakim użytkownicy technologii informatycznej dostosowali się do nowej sytuacji, w której mogą swobodnie wybierać sprzęt i oprogramowanie komputerowe. W efekcie powstał raport o postępach, jakie poszczególne kraje Europy Środkowej i Wschodniej poczyniły w uczeniu się nowej rzeczywistości.

Na potrzeby opracowania zaplanowano i przeprowadzono badania ankietowe o dużym zasięgu terytorialnym, w krajach o zróżnicowanym poziomie rozwoju gospodarczego oraz doświadczenia w dziedzinie informatyzacji.

Kwestionariusze w stosownych językach rozesłano do 3600 firm, obejmując szeroką gamę branż. Odpowiedzi udzieliło 25% ankietowanych. Konstrukcja opracowania obejmuje ocenę przeszłości, aktualnie zachodzących zmian i przewidywania przyszłości w zakresie poziomu wdrażania informatyki w poszczególnych krajach.

Jest to pierwszy raport analizujący spojrzenie użytkowników tej części Europy na informatyzację ich firm. Charakteryzuje on dość dobrze stan komputeryzacji i informatyzacji w badanych krajach, uwidaczniając istniejące różnice w tej dziedzinie.

W ocenie przeszłości jedna czwarta respondentów stwierdziła, że posiadany przez nich sprzęt i oprogramowanie nie w pełni zaspokajają ich potrzeby. Obecne zmiany dotyczą głównie nowych metod zarządzania przez kadrę kierowniczą, która zyskuje coraz więcej uprawnień do dysponowania funduszami oraz decyduje o wyborze sprzętu i oprogramowania. Zmusza to dostawców do wysiłku, aby realizować coraz bardziej wyrafinowane zamówienia klientów i podnosić jakość swoich usług. Wraz z planami inwestycyjnymi wszystkich respondentów szerokie pole do działania znajdą konsultanci, którzy jednak muszą poprawić swój wizerunek oraz lepiej podkreślać wartość i znaczenie swojej pracy.

Badania rozwoju informatyki w poszczególnych krajach powinny być powtarzane cyklicznie, co umożliwi obserwację zmian i dostosowanie do nich polityki wspomagania procesów informatyzacji.

SYSTEMY CZASU RZECZYWISTEGO

REDAGUJE ZESPÓŁ: dr inż. Zbigniew FRYŹLEWICZ (Politechnika Wrocławska), prof. dr hab. Janusz GÓRSKI (Francusko-Polska Wyższa Szkoła Nowych Technik Informatyczno-Komunikacyjnych w Poznaniu), prof. dr hab. inż. Zbigniew HUZAR (Politechnika Wrocławska), dr inż. Elżbieta KOSMULSKA-BOCHENEK (Politechnika Wrocławska), dr inż. Krzysztof SACHA (Politechnika Warszawska), prof. dr hab. inż. Tomasz SZMUC (Akademia Górniczo-Hutnicza), dr inż. Zbigniew ZIELIŃSKI (Wojskowa Akademia Techniczna), mgr inż. Zdzisław ŻURAKOWSKI (Fabryka Wagonów PAFAWAG we Wrocławiu) – przewodniczący zespołu.

ROK II ● STYCZEŃ ● 1995 ● 4

Współpraca procesów w rozproszonych systemach czasu rzeczywistego

Elżbieta Kosmulska-Bochenek
Centrum Informatyczne
Politechnika Wrocławska

Zapewnienie prawidłowej współpracy procesów, zarówno w systemach scentralizowanych, jak i rozproszonych, wymaga rozwiązania trzech podstawowych problemów: sposobu komunikacji między procesami, synchronizacji oraz wzajemnego wykluczania w dostępie do wspólnego zasobu. Pierwszy z nich dotyczy zasad przekazywania komunikatów między współpracującymi procesami, drugi zapewnia poprawność wykonania operacji w kategorii zależności czasowych, jakie występują między tymi procesami, natomiast trzeci ma chronić zasób przed równoczesnym dostępem dwóch lub więcej procesów.

Synchronizacja została omówiona w [4]. W niniejszym artykule przedstawiono zagadnienia związane z komunikacją oraz wzajemnym wykluczaniem procesów. Algorytmy rozwiązań są prezentowane ogólnie, bez odniesienia do jakichkolwiek ich realizacji programowych. Implementacje niektórych z opisywanych mechanizmów można znaleźć w [7]. Stosowane w tych rozwiązaniach metody różnią się znacznie od stosowanych w systemach scentralizowanych. Praca systemu w czasie rzeczywistym narzuca jeszcze dodatkowo ograniczenia, wynikające z wymagań aplikacji.

Środowisko rozproszone stwarza szersze możliwości współpracy procesów w stosunku do środowiska scentralizowanego. Jedną z nich jest możliwość współdziałania kilku wątków (ang. *treads*) w obrębie jednego procesu. Każdy wątek utworzony przez proces ma osobny licznik rozkazów oraz stos, natomiast wszystkie wątki wykonują się we wspólnej przestrzeni adresowej. Wątki charakteryzują się takimi własnościami, jakie na ogół definiuje się w systemach scentralizowanych. Mogą one tworzyć wątki potomne, mogą zablokować się w oczekiwaniu na zdarzenie, jak też wykorzystywać procesor w trybie podziału czasu (jeżeli pracują na jednym procesorze). Podstawową jednak różnicą w stosunku do tradycyjnej definicji procesu jest ich wzajemne powiązanie. Istotną własnością procesów jest ich niezależność, natomiast wątki są od siebie zależne. Możliwość implementacji wątków w systemach scentralizowanych teoretycznie istnieje, jednak trudności w jej praktycznej realizacji oraz mała przydatność powodują, że w takich systemach stosuje się wyłącznie pojęcie procesu, interpretując je jako proces jednowątkowy.

Modele komunikacji między procesami

Współpraca procesów w systemach rozproszonych jest oparta na modelu klient-serwer (ang. *client-server*), który charakteryzuje się dwoma wyróżnionymi grupami procesów klienta i serwera. Proces klienta wysyła żądanie do procesu serwera, natomiast proces serwera obsługuje zlecenie oraz odsyła odpowiedź. Koncepcja taka wynikła z tendencji do minimalizacji przetwarzania na poziomie jądra systemu kosztem obciążenia nim poziomu aplikacji i wywodzi się z systemów scentralizowanych. Tak więc zarówno proces klienta, jak i serwera są procesami aplikacyjnymi.

Procesy serwera mogą pracować interaktywnie lub równolegle. Praca serwera interaktywnego sprowadza się do czterech kroków:

1 – oczekiwanie na klienta;
2 – przetworzenie zgłoszenia;
3 – wysłanie odpowiedzi pod adres nadawcy;
4 – przejście do kroku 1.

Praca serwera równoległego polega na równoczesnej obsłudze wielu klientów i scharakteryzować ją można w trzech krokach:

1 – oczekiwanie na klienta;
2 – utworzenie nowego serwera, tzn. wątku lub procesu zależnie od dostępnego systemu operacyjnego w celu obsługi klienta. Po zakończeniu obsługi serwer ten jest usuwany;
3 – przejście do kroku 1.

W drugim przypadku każdy klient ma swój serwer, stąd praca serwera równoległego daje możliwość szybszej obsługi w porównaniu do serwera interaktywnego.

Model klient-serwer zyskał bardzo dużą popularność ze względu na swą przejrzystość logiczną, łatwość implementacji oraz mały narzut przetwarzania systemowego.

Komunikacja między procesami odbywa się przez przesyłanie komunikatów (ang. *message passing*) lub zdalne wywołanie procedury (ang. *Remote Procedure* Call-RPC).

Przy komunikacji przez przesłanie komunikatów, jądro systemu dostarcza tylko dwóch wywołań systemowych: jedno dla wysłania wiadomości, drugie – dla jej odbioru przez zdalnego partnera. Parametrami procedury dla wysłania komunikatu są: dane, jakie mają być wysłane (najczęściej wskaźnik na bufor z danymi) oraz adres odbiorcy, natomiast dla odbioru procedury musi być wyspecyfikowany adres, gdzie użytkownik (proces) oczekuje na komunikat oraz adres bufora z danymi. Przesyłanie komunikatów jest realizowane przez operacje elementarne, tzw. prymitywy (ang. *primitives*). Istnieje wiele typów prymitywów (blokujące i nie blokujące, zawodne i niezawodne, buforowe i niebuforowe itd.), stąd dobierając z nich odpowiednie typy można wpływać na efektywność wymiany komunikatów między procesami.

Podstawowym celem przy projektowaniu przetwarzania rozproszonego jest stosowanie (jeśli to tylko możliwe) tych samych modeli co w systemach scentralizowanych. Podyktowane jest to dążeniem do stworzenia systemów, w których użytkownik pracuje bez świadomości rozproszenia systemu. Wymagania te spełnia zdalne wywołanie procedury.

Zasada zdalnego wywołania procedury jest prosta: proces w jednym komputerze wywołuje proces w drugim komputerze, przesyłając mu parametry, a następnie zawiesza się. Wywołany proces w drugiej maszynie wykonuje się i odsyła wynik do procesu, który go wywołał. Realizacja takiego modelu wymaga jednak rozwiązania wielu problemów, wynikających głównie z braku wspólnej przestrzeni adresowej, lokalizacji odnośnego serwera oraz częstej niejednorodności architektur współpracujących komputerów.

Zdalne wywołanie procedury jest realizowane w następujących krokach:

1 – procedura klienta wywołuje lokalną obsługę wywołania;
2 – lokalna procedura obsługi wywołania buduje komunikat i przekazuje sterowanie do jądra systemu, które wysyła ten komunikat do jądra zdalnego systemu;
3 – jądro zdalnego systemu przekazuje otrzymaną wiadomość swojemu lokalnemu systemowi obsługi, który odczytuje parametry i wywołuje proces serwera;
4 – proces serwera wykonuje się i zwraca wynik do lokalnego systemu obsługi;
5 – lokalna procedura obsługi wprowadza wynik do komunikatu i przekazuje sterowanie do jądra, które wysyła ten komunikat do jądra klienta;
6 – jądro klienta przekazuje komunikat lokalnemu systemowi obsługi, który odczytuje wynik i przekazuje go do procedury klienta.

Jak z powyższego wynika, z punktu widzenia procesu klienta i procesu serwera nie ma różnicy, czy wywołują procedurę lokalną, czy zdalną. Natomiast konwersji wywołania zdalnego na lokalne (i odwrotnie) dokonują specjalne systemy lokalne w obu komputerach, których zadaniem jest przygotowanie komunikatu. Polega to m.in. na ustawieniu w odpowiednim formacie parametrów wywołania oraz adresu serwera.

Szczególnie istotnym zagadnieniem w zdalnym wywołaniu procedury jest sposób przekazywania parametrów. Z porównania dwóch form przesyłania parametrów – znanych z języków programowania – (mianowicie przez wartość i przez adres) nie trudno wywnioskować, że w systemach rozproszonych wykorzystanie pierwszego sposobu jest oczywiste, natomiast wyspecyfikowanie parametru przez adres, przy braku wspólnej przestrzeni adresowej, staje się problematyczne. Wiele jednak aplikacji wymaga wykonania operacji na tablicach, a w takich przypadkach przekazywanym parametrem jest adres tablicy. Jednym z rozwiązań jest skopiowanie całej tablicy i przesłanie jej do serwera. Serwer zapamiętuje tablicę w swojej przestrzeni adresowej, modyfikuje ją zgodnie z wymaganą operacją, po czym odsyła do klienta.

Przekazywanie parametrów przez adres daje lepsze możliwości wykorzystania równoległości w systemie rozproszonym w przypadku dostępu do wspólnych danych przez wielu użytkowników, z drugiej jednak strony komplikuje wykonanie, co wpływa niekorzystnie na czas realizacji zadania. Specyfikowanie parametrów przez wartość, przy przesyłaniu współdzielonych struktur danych wymaga szczególnej ochrony sekcji krytycznej, tzn. zapewnienia wyłączności dostępu procesu do określonych danych, natomiast czas wykonania zadania jest zdecydowanie krótszy. Stąd w systemach czasu rzeczywistego stosuje się przesyłanie przez wartość przy szczególnie rozwiniętych mechanizmach ochrony sekcji krytycznej [5].

Wzajemne wykluczanie

Dla wielu operacji w systemach rozproszonych gwarancją ich poprawnego funkcjonowania jest wzajemne wykluczanie. Przykładami takich operacji są uaktualnienia i replikacje plików, akceptacja atomowych transakcji czy też przypisywanie nazw rozproszonym obiektom. Mechanizmy wzajemnego wykluczenia powinny gwarantować możliwie maksymalną dostępność zasobów w warunkach uszkodzenia oraz charakteryzować się małym narzutem pracy systemu.

Dla systemów wielozadaniowych najwygodniejszą formą projektowania dostępu do wspólnych struktur danych jest konstrukcja ochrony sekcji krytycznej. W jednoprocesorowych systemach wielozadaniowych sekcja krytyczna jest zabezpieczona przez takie mechanizmy, jak np. semafory czy monitory. W systemach rozproszonych – gdzie, przy braku wspólnej pamięci, procesy komunikują się przez przekazywanie komunikatów – muszą być zastosowane inne rozwiązania. Poniżej przedstawione zostaną cztery grupy rozwiązań:

- scentralizowane,
- rozproszone,
- przekazywania uprawnień,
- głosowania.

Algorytmy scentralizowane

Pierwowzorem tej grupy algorytmów jest metoda stosowana w systemach scentralizowanych. Jeden proces zostaje wybrany jako koordynujący. Jeśli dowolny proces w systemie chce wejść do sekcji krytycznej, to wysyła komunikat (żądanie) do koordynatora. Koordynator odsyła komunikat zezwalający, gdy żaden inny proces nie zgłasza takiego zapotrzebowania lub przekazuje odpowiedź negatywną, gdy sekcja krytyczna jest w danej chwili niedostępna, oraz ustawia proces zgłaszający żądanie w kolejce.

Wyjście z sekcji krytycznej jest sygnalizowane przez proces wysłaniem komunikatu (zwolnienie) do koordynatora, który w następstwie zezwala na wejście pierwszemu procesowi oczekującemu w kolejce.

Algorytmy oparte na takim rozwiązaniu [6] charakteryzują się takimi zaletami, jak łatwość implementacji, gwarancja wyłączności wejścia do sekcji krytycznej czy też sprawiedliwa obsługa wszystkich procesów, przy czym zezwolenia są przydzielane w kolejności napływania żądań. Dodatkową zaletą jest to, że taki schemat dostępu do sekcji krytycznej wymaga wymiany tylko trzech komunikatów (żądanie zasobu, przydział i zwolnienie). Jednak praca tej klasy algorytmów może doprowadzić do zablokowania procesów w przypadku zaginięcia komunikatu od koordynatora, nie wspominając już o wadach wynikających z centralizacji (wskutek uszkodzenia centralnego węzła cały system przestaje funkcjonować, duże natężenie ruchu związanego z węzłem centralnym itp.). Niski stopień niezawodności nie kwalifikuje ich do wykorzystania w aplikacjach czasu rzeczywistego.

Algorytmy rozproszone

Algorytmy te wymagają globalnego czasu, będącego podstawą porządkowania zdarzeń w systemie. Sposoby ustalania kolejności zdarzeń w systemie rozproszonym przedstawiono w [4]. O zamiarze wejścia do sekcji krytycznej proces informuje wszystkie procesy (a nie tylko jeden), rozsyłając im komunikaty wyposażone w swój identyfikator oraz bieżący czas. Proces uzyska zezwolenie na dostęp do sekcji krytycznej wtedy, gdy otrzyma pozytywne odpowiedzi od wszystkich procesów. Wychodząc z sekcji krytycznej proces wysyła komunikat zezwalający na wejście do niej wszystkim procesom oczekującym w kolejce.

Każdy proces, który otrzymał wiadomość informującą o zamiarze wejścia do sekcji krytycznej, reaguje na jeden z trzech sposobów [6]:

- odsyła nadawcy komunikat zezwalający, jeśli nie znajduje się w sekcji krytycznej lub nie zamierza do niej wejść,
- nie odsyła żadnego komunikatu, jeśli w danej chwili znajduje się w sekcji krytycznej, a żądanie jest ustawiane w kolejce,
- porównuje czas otrzymany w komunikacie z wysłanym przez siebie, jeśli zamierza wejść do sekcji krytycznej (tzn. gdy uprzednio rozesłał odpowiednie komunikaty); Jeśli ten pierwszy ma wartość mniejszą, wysyła zezwolenie, jeśli przeciwnie – nadawca zostaje wstawiony do kolejki.

Realizacja algorytmu wymaga wymiany $2(n-1)$ komunikatów, koniecznych do uzyskania zezwolenia na wejście do sekcji krytycznej, gdzie n oznacza liczbę procesów w systemie. W porównaniu do metody scentralizowanej, algorytm ten jest bardziej skomplikowany, wolniejszy w działaniu i bardziej kosztowny, natomiast gwarantuje skończony czas oczekiwania na uzyskanie żądanego dostępu, a uszkodzenie pojedynczego węzła nie spowoduje awarii całego systemu. Wykorzystanie tak przedstawionego algorytmu do zastosowań w czasie rzeczywistym dyskwalifikuje duża liczba przesyłanych komunikatów, co znacznie wydłuża przetwarzanie, a w konsekwencji ma decydujący wpływ na jego sprawność.

Algorytmy przekazywania uprawnień

Procesy uszeregowane w łańcuch logiczny przekazują sobie kolejno znacznik (ang. *token*). Tylko proces mający znacznik może wejść do sekcji krytycznej. Po uzyskaniu znacznika proces wchodzi do sekcji krytycznej, jeśli ma taki zamiar, lub przekazuje go następnikowi, jeśli takiego zamiaru nie ma. Metoda ta [3, 6] w sposób ewidentny gwarantuje wyłączność w dostępie do sekcji krytycznej oraz sprawiedliwość w obsłudze procesów. Jedynym jej mankamentem jest konieczność powoływania skomplikowanych algorytmów w przypadku zagubienia żetonu; nie jest również proste określenie momentu uaktywnienia takiego algorytmu i zależy od uzgodnionego kryterium braku żetonu.

Metoda przekazywania uprawnień jest najczęściej stosowana w systemach czasu rzeczywistego ze względu na to, że w sposób naturalny pozwala związać ze znacznikiem kolejkę priorytetową, przy założeniu szeregowania zdarzeń na bazie priorytetów.

Przedstawiony w [3] tego typu agorytm wzajemnego wykluczania dla systemów uwarunkowanych czasowo stanowi pewną modyfikację algorytmu podstawowego. Zakłada się n procesów rozmieszczonych w n węzłach, ponumerowanych 1 do N. Każdy i-ty proces jest charakteryzowany własnym priorytetem (w systemach opartych na priorytetach) lub krytycznym czasem wykonania (jeśli taki jest wymagany przez aplikację).

Z każdym współdzielonym zasobem jest związany żeton, a z każdym takim żetonem – kolejka procesów zgłaszająca chęć wejścia do swojej sekcji krytycznej. Procesy w kolejce są ustawione zgodnie z priorytetami (albo czasami wykonania). Jeśli dwa procesy charakteryzują się takimi samymi wartościami (np. mają równe priorytety), wtedy proces o niższym numerze poprzedza proces o wyższym identyfikatorze. Żeton jest zawsze w posiadaniu procesu o najwyższym priorytecie (lub o najbardziej krytycznym czasie przetwarzania).

Procesy, które chcą wejść do sekcji krytycznej, wysyłają żądanie (specyfikując w nim swój numer i priorytet lub czas) do wszystkich innych procesów w systemie i czekają na zezwolenie. Kolejka jest formowana w węźle przetwarzającym proces znajdujący się w danej chwili w sekcji krytycznej. Kolejka ta zmienia się dynamicznie, ponieważ w każdej chwili może dołączyć do niej nowy proces. Z drugiej strony proces, który uzyskał dostęp do sekcji krytycznej, przechowuje kolejkę, jaką otrzymał wraz z żetonem. Charakterystyczne więc dla omawianego algorytmu jest to, że istnieją dwie kolejki: jedna, którą

proces otrzymał, gdy wchodził do sekcji krytycznej, oraz nowa, która powstała w trakcie przebywania tam procesu. Oczywiście, może mieć ona długość zerową, ale proces, wychodząc z sekcji krytycznej, powinien uaktualnić kolejkę przez połączenie tych dwóch kolejek i przekazać swojemu nowemu następnikowi żeton ze zmodyfikowaną kolejką.

Algorytm wymaga przesłania n-1 komunikatów, co przy zastosowaniu rozgłoszeniowej formy transmisji nie ma dużego wpływu na czas realizacji operacji. Do potencjalnych błędów w systemie należy zaginięcie lub zdublowanie żetonu, co prowadzi do powoływania procedur wydobywania się z tego rodzaju uszkodzeń.

Algorytmy głosowania

Algorytmy głosowania mają dość duże zastosowanie w rozwiązywaniu problemów rozproszonego przetwarzania. Zasada ich polega na uzależnieniu wykonania określonej operacji przez proces od uzyskania zgody od arbitralnie ustanowionej liczby procesów w systemie rozproszonym. Grupa metod, polegająca na uzgodnieniu kworum, uważana jest za najbardziej efektywne rozwiązanie implementacji wzajemnego wykluczania [1]. Do zalet ich należą prostota i niezawodność, natomiast wadą jest duża liczba wymienianych komunikatów.

Metoda uzgodnienia kworum polega na zdefiniowaniu pewnej liczby zbiorów węzłów, stanowiących kworum. Podstawową własnością tych zbiorów jest to, że dowolne dwa z nich nie mają pustego przecięcia. W każdej chwili wykonanie krytycznej operacji jest dozwolone tylko wtedy, gdy może zostać ustanowione kworum zgodnie z regułami sprecyzowanymi w definicji. Najpopularniejszą metodą jest tu tzw. głosowanie większościowe (ang. *majority voting*). Polega ono na przydzieleniu pewnej liczby głosów każdemu węzłowi i zezwala na wykonanie operacji krytycznych tylko tym węzłom, które są w stanie uzbierać większość głosów. W danej chwili w systemie istnieje dokładnie tylko jedna liczba stanowiąca większość, stąd wzajemne wykluczanie jest gwarantowane. Efektywność tak przedstawionej, ogólnej postaci algorytmu zależeć będzie od zdefiniowanego rozmiaru kworum.

Wielkość kworum ogranicza się przez definiowanie logicznych struktur systemu takich, jak np. drzewa [1, 2]. Przy organizacji węzłów w strukturę drzewa rozmiar kworum daje się zmniejszyć do $\log_n$, gdzie n jest liczbą węzłów. Przy założeniu, że ruch komunikacyjny jest proporcjonalny do wielkości kworum, daje to widoczną poprawę efektywności.

Kworum w tego rodzaju algorytmach jest tworzone przez selekcję ścieżek grafu od korzenia do wszystkich jego liści. Jeśli nie można utworzyć takiej ścieżki ze względu na uszkodzenie jednego z węzłów, wtedy kworum osiąga się przez rekursywne zastąpienie niesprawnego węzła zbiorem ścieżek, z których każda rozpoczyna się w węźle potomnym i kończy w liściu grafu.

Algorytmy oparte na metodzie uzgadniania kworum charakteryzują się skutecznością w realizacji wzajemnego wykluczania, jednak ze względu na dużą liczbę wymienianych komunikatów mogą mieć ograniczone zastosowanie w systemach czasu rzeczywistego.

* * *

Podstawowym wymaganiem dla systemów czasu rzeczywistego jest mały narzut operacji systemowych w trakcie pracy aplikacji. Jest to trudne do uzyskania w środowisku rozproszonym i stąd mechanizmy współpracy procesów, wspomagające aplikacje uwarunkowane czasowo w takich systemach, powinny charakteryzować się możliwie małą liczbą wymienianych komunikatów przy zachowaniu wysokiego stopnia niezawodności systemu. Są to w dużej mierze wymagania sprzeczne, stąd szczegółowa ocena algorytmów zależeć będzie od charakteru aplikacji.

LITERATURA

[1] Chang H.K., Yuan S.M.: Message Complexity of the Tree Quorum Algorithm of Distributed Mutal Exclusion. Proceedings of the 14th International Conference on Distributed Computing Systems, Poznań, June 21–24 1994, IEEE Computer Society Press, pp. 76–80

[2] Chen H., Tang J.: An Efficient Method for Mutal Exclusion in Truly Distributed Systems. Proceedings of the 14th International Conference on Distributed Computing Systems, Poznań, June, 21–24 1994, IEEE Computer Society Press, pp. 97–104

[3] Gościński A.: Distributed Operating Systems. Addison-Wesley Publishing Company, 1991

[4] Kosmulska-Bochenek E.: Synchronizacja w rozproszonych systemach uwarunkowanych czasowo, INFORMATYKA nr 11, 1994, s. 17

[5] Levi S.T., Agrawala A.K.: Real Time System Design. McGraw-Hill Publishing Company 1990

[6] Tannenbaum A.S.: Modern operating systems. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1992

[7] Weiss Z., Gruźlewski T.: Programowanie współbieżne i rozproszone w przykładach i zadaniach. WNT, Warszawa 1993.

77 mln USD na polską telekomunikację

Główną rolą spółki akcyjnej R.P. Telekom, która działa w Polsce od 1990 r., jest organizowanie finansowania przedsięwzięć w dziedzinie telekomunikacji. W latach 1995–1997 R.P. Telekom planuje uruchomienie w Polsce ok. 1 mln numerów telefonicznych, w które zainwestowany będzie ściągnięty do Polski przez spółkę kapitał w wysokości co najmniej 400 mln USD. Kapitał akcyjny i kredyty na ten cel napływają z zagranicy bez gwarancji rządowych.

W październiku ub.r. rozpoczęła pracę pierwsza w Polsce tak duża prywatna sieć telekomunikacyjna obejmująca gminy Świdnik i Mełgiew, która powstała w wyniku działalności RPT – „Lublin Telekom". Największym przedsięwzięciem RPT jest obecnie budowa nowoczesnej cyfrowej sieci telekomunikacyjnej w Pile i na Śląsku. Tę ogromną inwestycję realizuje joint venture Sprint R.P. Telekom, w którym RPT ma największy pakiet udziałów. Partnerem jest Sprint International – oddział amerykańskiego giganta telekomunikacyjnego Sprint Corporation. Międzynarodowa Korporacja Finansowa (IFC), która w sektorze prywatnym jest ramieniem Banku Światowego, podpisała ze Sprint R.P. Telekom umowę, zabezpieczającą na ten cel środki w wysokości 77 mln USD.

Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych

W roku akademickim 1994–1995 rozpoczęto po raz pierwszy zajęcia w Polsko-Japońskiej Wyższej Szkole Technik Komputerowych, która powstała w wyniku porozumienia pomiędzy rządami Polski i Japonii. Z pewnością odegra ona znaczącą rolę w kształceniu nowych kadr dla różnorodnych zastosowań komputerów.

PJWSTK jest wyższą uczelnią zawodową przygotowującą w ramach trzyletnich studiów specjalistów w różnych działach zastosowań technik komputerowych. Absolwenci będą otrzymywać stopień licencjata. Program jest tak ułożony, aby absolwenci Szkoły, którzy zechcą kontynuować studia w celu uzyskania stopnia magistra w specjalności informatyka, mogli to robić na wydziałach matematycznych uniwersytetów lub na politechnikach. W przypadku dalszych studiów politechnicznych, wymagałoby to ewentualnie uzupełnienia wiedzy z niektórych przedmiotów.

Autorzy programu stanęli przed trudnym zadaniem. Z uwagi na zawodowy charakter studiów nie należało przeładowywać programu tematami teoretycznymi, z drugiej jednak strony rozwój technik komputerowych jest tak dynamiczny, że uczenie tylko konkretnych rozwiązań mijałoby się z celem, skoro treści nauczane na pierwszym roku mogłyby być nieaktualne w chwili kończenia studiów.

Tematyka związana z współczesnymi technikami komputerowymi jest bardzo obszerna. Stąd kolejny dylemat, jak pogodzić przygotowanie absolwenta do kompetentnej pracy zaraz po studiach, z ogromem materiału. Przyjęto zasadę skoncentrowania się na zastosowaniach komputerów i ograniczenia tematów związanych z bazą teoretyczną informatyki oraz rozwojem nowych konstrukcji, tak sprzętu jak i narzędzi programistycznych.

Po licznych dyskusjach, porównaniu programów renomowanych uczelni zagranicznych, w szczególności amerykańskich, japońskich i francuskich i po uwzględnieniu potrzeb naszego rynku pracy oraz poziomu naszych maturzystów, wypracowano program, który jest realizowany.
Jego zasady są następujące:

- Pierwsze półtora roku studiów, wspólne dla wszystkich studentów, poświęcone jest nauce podstaw teoretycznych, wspólnych i trwałych dla całej informatyki.
- Końcowe półtora roku studiów przeznaczone jest na uzyskanie zawodowej biegłości w jednym z wybranych działów technik komputerowych (np. opracowywanie i eksploatacja rozległego systemu sieciowego). Po wybraniu kierunku studenci są zobowiązani zaliczyć stosowne dla tego kierunku przedmioty, a ponadto w ramach zespołów wykonać określone zadanie, wykorzystując najnowsze narzędzia wspomagające organizację przedsięwzięć i projektowanie systemów.
- Przez cały tok studiów prowadzona jest systematyczna nauka przedmiotów istotnych dla ukształtowania przyszłego absolwenta, takich jak: język angielski, podstawy prawa i ekonomii, organizacja, zarządzanie, prowadzenie businessu i kultura japońska.

Poza studiami dziennymi, z uwagi na duże zainteresowanie kandydatów, uruchomiono program nauczania w godzinach popołudniowych, przeznaczony głównie dla osób pracujących. Uwzględniając realia życia, program ten ma mniej godzin zajęć tygodniowo niż program dzienny, dlatego okres studiów popołudniowych jest wydłużony: absolwenci po dwóch latach studiów w tym trybie uzyskają tytuł technika informatyka, a chętni na dalsze dwa lata zajęć – stopień licencjata.

PJWSTK jest prowadzona jako placówka na zasadzie non-profit. Bieżące wydatki są pokrywane z czesnego studentów, wyposażenie powstaje w wyniku wsparcia Rządów Polski i Japonii. Szkoła została utworzona w ramach Polsko-Japońskiego Środowiska Technik Komputerowych, grupującego w zamierzeniu także przedstawicieli prywatnych firm, w szczególności japońskich, zainteresowanych rozwojem swoich placówek i promocją swoich wyrobów na terenie Polski. Firmy te rozumieją, że ich działania najlepiej będą się rozwijały, jeżeli zatrudnią na miejscu osoby nie tylko z gruntowną merytoryczną znajomością przedmiotu, ale także znające japońskie wyroby, japoński styl pracy, japońską kulturę, a niektórzy nawet japoński język. Takich właśnie absolwentów kształci Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych.

(H.O.)

ComNet po raz pierwszy w Polsce

W dniach 20–22 czerwca br. w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie odbędzie się I Międzynarodowa Konferencja i Wystawa Techniki Telekomunikacyjnej i Sieciowej „ComNet'95 Warszawa". Organizatorem jest IDG World Expo Corporation – filia koncernu International Data Group, znanego w świecie m.in. wydawcy czasopism informatycznych (w Polsce wydaje m.in. ComputerWorld). ComNet był organizowany już 17 razy w USA, odbywał się także w Chinach, Australii i Brazylii. Przed dwoma laty odbył się w Pradze. Organizatorzy warszawskiej imprezy liczą na to, iż ściągnie na nią wielu wystawców i gości z całego świata, zwabionych nadzieją na interesujące kontakty i kontrakty.

W czasie ComNet odbędą się dwie konferencje. Jedna – poświęcona technicznym aspektom łączności, m.in. sieciom lokalnym PC LAN, sieci ethernet, protokołom TCP/IP, OSI, metodyce zarządzania sieciami oraz sieciom rozległym. Druga konferencja skoncentruje się na polityce regionalnej, uregulowaniach prawnych oraz problemach prywatyzacyjnych związanych z rozwojem telekomunikacji w krajach Europy Wschodniej.

Przepustka do wydajności

Zainteresowanie producenta oprogramowania użytkownikiem nie kończy się z chwilą sprzedania mu produktu. Coraz więcej firm softwarowych żyje z opieki nad swoimi klientami. Rośnie udział wpływów z utrzymania w ruchu pracujących systemów, doskonalenia już sprzedanego oprogramowania i jego rozwoju, a także dostosowywania eksploatowanych aplikacji do zmieniających się warunków i potrzeb. Jedną z form opieki firm nad klientem i aktywizacji określonego środowiska jest organizacja różnego rodzaju klubów użytkownika i współpraca z nimi na różnych polach. Amerykańska firma Progress Software Corporation (PSC) – twórca systemu zarządzania relacyjną bazą danych Progress – przez swoich dystrybutorów tworzy na całym świecie kluby użytkowników Progressa. W Polsce taki klub działa jako sekcja Polskiego Towarzystwa Informatycznego.

W celu dalszego zacieśnienia współpracy pomiędzy użytkownikami, wszelkiego typu dystrybutorami i firmą PSC dorocznie organizowane są konferencje użytkowników Progressa. Ostatnia, III Konferencja Polskiego Klubu Użytkowników Progressa, odbyła się w Solinie w dniach 15–17 czerwca 1994 roku.

Pod hasłem „Przepustka do wydajności" odbyła się w tym roku kolejna Europejska Konferencja Użytkowników Progressa. Znany francuski kurort Cannes zgromadził w dniach 21–23 września 1994 r. przeszło 200 użytkowników, programistów, dystrybutorów i twórców systemu Progress. Przez trzy dni na ekranach Pałacu Kongresowo-Festiwalowego w Cannes wyświetlano nie filmy, lecz ekrany z prezentacjami, wykładami i przykładami aplikacji, tworzonymi oczywiście w Progressie.

Wśród przedstawicieli praktycznie wszystkich krajów europejskich, uczestniczących w konferencji, nie zabrakło oczywiście Polaków. W konferencji wzięło bowiem udział dwoje pracowników CSBI S.A. – polskiego dystrybutora Progressa: Elżbieta Kijowska i Piotr Fuglewicz, dość liczna (10 osób) delegacja Centrum Obliczeniowego Ministerstwa Edukacji Narodowej, a także przedstawiciele dwóch dużych firm transportowo-spedycyjnych, występujących pod szyldem PKS-u: Pekaes Auto-Transport i Pekaes Multispedytor. Jedynym przedstawicielem polskich wyższych uczelni był Marek Miłosz z Katedry Informatyki Politechniki Lubelskiej.

Konferencję otworzyła dziesięciominutowa prezentacja wyjaśniająca drugie hasło konferencji „Klient-serwer: rozwiązania dla świata rzeczywistego" oraz krótkie przemówienia oficjalnych przedstawicieli Progress Software Corporation z jej szefem Joe Alsopem na czele. Przybycie do Cannes niemal całego zarządu PSC świadczy o dużym znaczeniu europejskiego rynku dla tej amerykańskiej firmy. Nic dziwnego, jeśli się uwzględni, że według nieoficjalnych danych rynek europejski przynosi już prawie połowę dochodu ze sprzedaży Progressa.

Pewnym zaskoczeniem pośród oficjalnych wystąpień była prezentacja Ronalda Fussa, w której ani razu nie zostało użyte słowo Progress. W bardzo dowcipny sposób p. Fuss (notabene były wieloletni pracownik firmy IBM w Wielkiej Brytanii) przedstawił m.in. swój pogląd na masową, kompleksową informatyzację życia (w nawiązaniu do amerykańskiego projektu infostrady). Wyraził obawę, by w pogoni za rozwojem technologicznym człowiek nie zapomniał o innym człowieku, o tym, że technologia jest dla człowieka, a nie odwrotnie, że istnieją pewne granice, przekroczenie których może prowadzić do absurdu w rodza-

X KONFERENCJA IWS

Informatyka w szkole

Konferencja „Informatyka w szkole" była już dziesiątym, a więc jubileuszowym ogólnopolskim forum wymiany poglądów i opinii na tematy związane z nauczaniem informatyki i metodyką stosowania komputerów w edukacji. Konferencja odbyła się na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu w dniach 21–24 września 1994 r. i zgromadziła ponad 300 nauczycieli ze szkół podstawowych, średnich i wyższych, pracowników instytucji edukacyjnych oraz przedstawicieli firm zaopatrujących wydawnictwa szkolne, sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie narzędziowe i edukacyjne.

Przewodnim tematem X Konferencji była **Szkoła wobec zmieniających się metod i środków informatyki.** W programie konferencji znalazły się wystąpienia plenarne zaproszonych wykładowców, sesje plenarne oraz seminaria i prezentacje firm komputerowych.

Organizatorami X Konferencji były: Instytut Informatyki Uniwersytetu Wrocławskiego, jako główny organizator, i Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu oraz Ministerstwo Edukacji Narodowej. Komitet organizacyjny i programowy konferencji tworzyli: Jerzy DAŁEK (MEN), Bronisław SIEMIENIECKI (Instytut Pedagogiki UMK), MACIEJ M. SYSŁO (IIUWr.) – przewodniczący, Krzysztof J. ŚWIĘCICKI (MEN), Andrzej WALAT (Ośrodek Edukacji Informatycznej i Zastosowań Komputerów, Warszawa), Stanisław WALIGÓRSKI (IIUW) i Kazimierz WIECZORKOWSKI (Centrum Telamatyki i Nauczania na Odległość, UMK).

Program X Konferencji wypełniły:

- jubileuszowa sesja plenarna,
- sesja plenarna z udziałem podsekretarza stanu w Ministerstwie Edukacji Narodowej – Kazimierza DERY,
- wystąpienia plenarne zaproszonych gości zagranicznych,
- sesje problemowe zorganizowane w sekcjach,
- seminaria i prezentacje firm komputerowych.

ju „seks na odległość" (cytat z wystąpienia).

Większą część czasu konferencji wypełniały szczelnie (od godz. 8 do 18, z przerwą na obiad i regeneracyjną kawę) prezentacje w sześciu równoległych sekcjach. Każda z sekcji grupowała wystąpienia poświęcone następującym problemom:

- rozwój aplikacji,
- projektowanie aplikacji,
- funkcjonowanie aplikacji w Progressie,
- elektroniczna wymiana danych,
- zasady działania i architektura Progressa,
- działania marketingowe.

Ponad 40 wystąpień zostało przez organizatorów ułożone w przedziwną mozaikę. Plan konferencji dopuszczał (ze względów czasowych) uczestnictwo w maksymalnie dziesięciu prezentacjach. Duża ich liczba i równoległość sekcji wykluczała wysłuchanie wszystkich wystąpień. Bez dokładnie opracowanego planu, można było więc stracić możliwość uczestnictwa w wybranych prezentacjach, pomimo że większość z nich była powtarzana dwukrotnie. Uczestnicy konferencji codziennie dokonywali trudnego wyboru: w których prezentacjach uczestniczyć, a które opuścić.

Każdy uczestnik konferencji, począwszy od użytkownika, przez dystrybutora a na programiście skończywszy, mógł znaleźć dla siebie coś ciekawego. Moim zdaniem, najbardziej interesującymi były wystąpienia dotyczące takich problemów, jak:

- zaawansowane techniki testowania i uruchamiania aplikacji,
- zarządzanie grupowymi projektami informatycznymi i wersjami aplikacji,
- budowa bardzo dużych aplikacji,
- strategia migracji od wersji 6 do 7 Progressa,
- projektowanie aplikacji w architekturze klient-serwer,
- aplikacje sterowane zdarzeniami,
- problemy ochrony danych w systemach informatycznych,
- strojenie Progressa w PC LAN i sieciach Unixowych,
- umiędzynarodowienie wymiany informacji,
- współpraca Progressa z innymi systemami zarządzania bazami danych,
- nowe metody budowy indeksów i rozwiązywania zapytań w wersji 7 Progressa,
- architektura serwera bazy danych Progressa.

Nie brakowało także bardziej przeglądowych, wręcz popularyzujących, wystąpień:

- przegląd możliwości wersji 7.3 Progressa,
- perspektywy rozwoju aplikacji w wersji 7 Progressa,
- programowanie obiektowe,
- zasady wymiany informacji między różnymi systemami zarządzania bazami danych,
- problemy logistyczne w dystrybucji Progressa,
- porównanie możliwości Progressa i innych systemów zarządzania bazami danych.

Konferencji towarzyszyła wystawa-targi aplikacji tworzonych w Progressie. 26 wystawców z kilku państw Europy prezentowało oprogramowanie przeznaczone dla końcowego użytkownika (np. systemy finansowe) oraz twórców aplikacji (generatory aplikacji, arkusze kalkulacyjne pobierające dane bezpośrednio z baz danych Progressa, programy grafiki menedżerskiej itp.). Część wystawców (np. niemieckie przedstawicielstwo Hewletta-Packarda, francuskie – IBM-a czy też holenderskie DEC-a) prezentowała sprzęt – głównie wysoko wydajne serwery, przeznaczone do obsługi dużych baz danych (w rodzaju: HP3000, AS/400, Alpha AXP).

Konferencja była doskonałą okazją do poznania najnowszych produktów firmy Progress Software Corporation – Progress w wersji 7.3, aplikacji w tym coraz bardziej popularnym systemie zarządzania bazami danych oraz ludzi używających tego narzędzia w codziennej działalności.

MAREK MIŁOSZ

Drugi, obok sesji plenarnych, nurt konferencji stanowiły sesje problemowe, poświęcone obradom w następujących sekcjach (w nawiasach podano nazwiska osób koordynujących prace w sekcjach):

- nauczanie elementów informatyki (M.M. SYSŁO i A. WALAT),
- olimpiada informatyczna (S. WALIGÓRSKI),
- matematyka z komputerem (W. ZAWADOWSKI),
- komputer w nauczaniu fizyki (S. JAKUBOWICZ i J. TURŁO),
- komputer w przedmiotach przyrodniczych (A. BUREWICZ),
- komputer w kształceniu zawodowym,
- pedagogika a komputery (B. SIEMIENIECKI).

Liczba nadesłanych w tym roku referatów (ponad 60) przerosła najśmielsze przewidywania organizatorów. Przyjęto wszystkie zgłoszenia wystąpień i pełne ich teksty opublikowano w materiałach konferencyjnych.

Chociaż X konferencja „Informatyka w szkole" była jubileuszowym spotkaniem osób zaangażowanych w edukację informatyczną, jej obrady miały całkowicie roboczy charakter. Świadczyć o tym może liczba zgłoszonych wystąpień, objętość opublikowanych materiałów konferencyjnych, a przede wszystkim waga poruszonych tematów i rzeczowość prowadzonych dyskusji.

Stało się już zwyczajem tych konferencji, że są one okazją do przedstawienia nowości i wyników prac różnych zespołów, zarówno związanych ze szkołami i uczelniami, jak i firmami. Tak było i tym razem, i za największe osiągnięcie ostatniego roku większość uczestników konferencji uznała opracowanie i zatwierdzenie programów nauczania elementów informatyki dla szkół średnich oraz powołanie Olimpiady Informatycznej i opublikowanie przed konferencją materiałów z zawodów I Olimpiady.

Potwierdziło się ponownie, że trafną decyzją było przeniesienie konferencji w mury uczelni. Po pierwsze, Uniwersytet, jako jeden z organizatorów, nieodpłatnie udostępnia swoje pomieszczenia na obrady konferencji, a koszty pobytu są niższe niż poza uczelnią. Po drugie i ważniejsze, atmosfera w uczelni stwarza idealne warunki zarówno dla wystąpień naukowych, jak i wymiany doświadczeń oraz dyskusji z udziałem nauczycieli akademickich oraz nauczycieli ze szkół.

Czytelników zainteresowanych szczegółowym przebiegiem konferencji prosimy o zapoznanie się z relacją wydrukowaną w nr. 2 z 1994 r. kwartalnika „Komputer w Edukacji".

MACIEJ M. SYSŁO

Graficzne tworzenie aplikacji sieciowych

Jan Ryżko

29 września 1994 r. odbyło się seminarium prowadzone przez G. Perugini, z firmy Novell, na temat programu Visual AppBuilder (VAB) będącego narzędziem języka piątej generacji, który pozwala na graficzne tworzenie aplikacji sieciowych z wykorzystaniem uprzednio przygotowanych elementów oprogramowania.

Znając podstawy projektu i rodzaj oprogramowania, ale nie mając praktyki programistycznej, możemy tworzyć złożone aplikacje bez pisania kodu. Natomiast doświadczonym programistom VAB umożliwia pisanie bardzo wyspecjalizowanych aplikacji kilkakrotnie szybciej niż za pomocą tradycyjnych narzędzi. VAB zapewnia aplikacjom właściwości, jakich dziś domagają się użytkownicy, a więc dostępu do baz danych, komunikacji i multimedialności oraz łatwego w obsłudze graficznego interfejsu użytkownika. Odbywa się to przez wybór i zestawienie na ekranie elementów zwanych *AppWare Loadable Modules* (ALMs), będących modułami systemu AppWare, które można „wstawiać" do konkretnej aplikacji. Po zakończeniu projektowania VAB automatycznie dokonuje kompilacji kodu do pliku wykonawczego.

VAB jest kluczowym podzespołem systemu AppWare – wszechstronnego narzędzia opracowywania aplikacji Novella. Obecnie możemy wykorzystywać go na platformach MS Windows i MacIntosh. Ze względu na fakt, że większość elementów ALM jest osiągalna w obu wersjach, aplikacje utworzone na jednej platformie są łatwo przenośne na inną. Związany z VAB program ALM Builder umożliwia tworzenie nowych modułów ALM, które mogą być wykorzystane do tworzenia bardzo wyspecjalizowanych zastosowań. Moduły te mogą być również ponownie używane w innych aplikacjach.

Elementy oprogramowania się reprezentowane na ekranie przez ikony ALM, zawierające dane i kod, potrzebne do działania aplikacji. ALM w środowisku Windows składają się z obiektów okien i funkcji do otwierania, zamykania, przesuwania i zmiany wymiarów okna graficznego. Po prostu ALM-y potrzebne do danej aplikacji dołącza się w sposób, który wskazuje na kolejność operacji oraz przepływu danych w systemie. Nie ma potrzeby pisania kodu lub oponowania umiejętności wejścia do systemu operacyjnego klienta czy sieci.

Dzięki temu projektowanie i tworzenie złożonych aplikacji sieciowych nie wymaga już dużego zespołu programistów i ekspertów, co pozwala osiągnąć znaczne oszczędności.

Moduły ALM są w zasadzie przeznaczone do dalszego wykorzystania w innych aplikacjach. Można też tworzyć funkcjonalne grupy ALM-ów do ponownego wykorzystania. Podczas sesji VAB tworzy się „projekt", tzn. obszar roboczy do tworzenia aplikacji, łącznie z podprojektami zapewniającymi dalsze zwiększanie funkcjonalności aplikacji. Utworzony podprojekt może być zapamiętany i wykorzystany do innych projektów. Projekty VAB nie zawierają kodu źródłowego, co pozwala na łatwe ich przenoszenie na różne platformy.

ALM-y mogą być łączone i ustawiane w nieograniczoną liczbę kombinacji, co pozwala na łatwą i szybką modyfikację aplikacji. W ten sposób VAB jest idealnym narzędziem do tworzenia różnych handlowych zastosowań, wymagających tego rodzaju zmian.

Oprócz gotowych, dostarczanych łącznie z VAB zespołów ALM, wiele modułów zostało już i będzie nadal opracowywanych przez innych dostawców tego systemu. Moduły powiększają zakres funkcjonalności istniejącej palety ALM. Novell zawarł wiele porozumień, w wyniku których powstaną nowe ALM-y poszerzające możliwości opracowywania nowych aplikacji.

Seminarium wzbudziło duże zainteresowania i ożywioną dyskusję. Najbardziej wytrwałym dyskutantem był znany przed kilku laty na łamach INFORMATYKI Waldemar Dworakowski.

JTT Computer rośnie w siłę

Bardzo dużą aktywność rozwija na naszym rynku informatycznym firma JTT Computer, której główna siedziba mieści się we Wrocławiu. Założyło ją w 1990 r. troje młodych ludzi, wówczas jeszcze studentów Politechniki Wrocławskiej. Obecnie ponad 70% zatrudnionego personelu to osoby z wyższym wykształceniem, nie przekraczające 28 roku życia. W I półroczu 1994 r. holding JTT zajął II miejsce w rankingu firm prowadzonym przez „ComputerWorld". JTT ma część oddziałów w Polsce oraz po jednym w Niemczech i w Czechach. We Wrocławiu firma uruchomiła produkcję komputerów ADAX – zarówno biurkowych, jak i notebooków.

W grudniu ub.r. JTT podpisała umowę typu OEM z Intelem, która ma w tym roku zaowocować produkcją serwerów sieciowych ADAX XPRESS i stacji roboczych ADAX NOVA, przeznaczonych na rynek profesjonalny. Na rynek konsumencki kierowane są komputery ADAX ALFA i ADAX Bravo. W 1994 r. komputery ADAX znalazły ok. 30 tys. nabywców. JTT jest również jednym z największych polskich integratorów systemów informatycznych i dystrybutorów sprzętu. W październiku JTT podpisała umowę dystrybucyjną z American Power Conversion, producentem UPS-ów. Następną umowę JTT zawarła w listopadzie ub.r. z Rank Xerox na dystrybucję wysokiej klasy drukarek profesjonalnych i systemów drukujących. W grudniu podobną umowę firma podpisała z Hewlett-Packardem. W ofercie JTT Computer znajdują się wszystkie typy drukarek oferowane przez HP. Ta aktywność przynosi owoce: szacuje się, że w minionym roku udział JTT w naszym rynku informatycznym wyniósł ok. 22%.

Wydawnictwo PLJ

Peter Kent: Opanuj Micrografx Designer. Warszawa 1994 r., s. 420. ISBN 83-7101-112-1

Program Micrografx Designer jest jednym z najlepszych programów kreślących dostępnych na komputerach klasy IBM PC. Designer tworzy wysokiej klasy obrazy wektorowe, ma interfejs użytkownika rywalizujący z możliwościami programów komputerów Apple Macintosh. Pozwala na tworzenie własnych rysunków, redagowanie obrazów wczytanych (za pomocą skanera) do komputera oraz korzystanie z komercyjnego clip art (rysunków profesjonalnych). Umożliwia drukowanie lub rysowanie za pomocą plotera oraz pozwala na przekazywanie prac za pomocą sieci telefonicznej do drukarni.

W książce są opisane wszystkie możliwości wersji Designera od 3.0 do 3.1. Dodatki oznaczone literami od A do D zawierają: opis instalacji programu, polecenia systemu, wyjaśnienia, jak dopasować program do własnych potrzeb i jak importować grafikę zapisaną w innych formatach.

Alan Simpson: Zrozumieć dBASE III Plus (tłum. G. Ożarowski, M. Szadkowska, A. Widermańska). Warszawa 1994 r., s. 324. ISBN 83-7101-036-2

dBase III Plus jest trzecią wersją klasycznego systemu zarządzania bazami danych dBase dla mikrokomputerów. Tak jak jego poprzednicy jest wszechstronnym i elastycznym systemem do magazynowania, organizowania i analizowania informacji dla mikrokomputerów. Ma przewagę nad poprzednimi wersjami dBase – ulepszony interfejs między użytkownikiem i jego informacjami. Umożliwia oddziaływanie na dane przez dokonywanie wyboru w menu, a nie przez wydawanie poleceń. System menu uwalnia od zapamiętania poleceń i zasad składni i przez to pozwala oddziaływać na dane bez ciągłego odwoływania się do podręcznika.

dBase III Plus jest elastyczniejszy od poprzedników. Nawet twórcy zaawansowanych aplikacji w dBase III i zawodowi programiści docenią możliwość analizowania błędów, nowe polecenia oraz funkcje dodane do języka programowania.

Mimo że książka jest przeznaczona bardziej dla początkujących niż dla profesjonalistów, w dalszych rozdziałach są omówione także zaawansowane opcje programu.

Michael J. Young: Opanuj sztukę programowania w Visual C++. Tom I i II. Warszawa 1994 r., Tom I – s. 414 plus dyskietka. ISBN 83-7101-105-9 Tom II – s. 412 ISBN 883-7101-115-6.

Język programowania Visual C++ jest obecnie najwszechstronniejszym i najbardziej zaawansowanym pakietem firmy Microsoft przenaczonym do tworzenia oprogramowania. Zapewnia niespotykany poziom wydajności i łatwości programowania oraz udostępnia różnorodne narzędzia odpowiadające niemal każdemu stylowi programowania.

Książka została pomyślana jako przewodnik przybliżający krok po kroku pakiet Visual C++. Przeczytana od początku do końca powinna dać ogólne pojęcie o produkcie, umożliwiając wybór określonego narzędzia potrzebnego do rozwiązywania konkretnych problemów programowania i pozwalając znaleźć pełną informację o tym, jak tych narzędzi używać. Książka ta jest jednak czymś więcej niż przeglądem czy wprowadzeniem. Szczegółowe informacje i ćwiczenia zostały tak ułożone, aby umożliwić dokładne rozumienie kluczowych technik i narzędzi programowania, jak również pomóc w zdobyciu biegłości w używaniu tych technik przy tworzeniu własnych programów.

Dyskietka towarzysząca książce zawiera wszystkie pliki źródłowe potrzebne do budowania przykładowych programów zawartych w tej książce. Rozdział 1. opisuje zawartość dyskietki, podaje wymagania, jakie należy spełnić, by móc z niej korzystać i wyjaśnia sposób jej instalacji.

Z Autorem można skontaktować się przez wysłanie poczty E-mail na konto CompuServe numer 75156.2572 – odpowie On na pytania techniczne, uwagi i pomysły, jak również pytania dotyczące tworzenia oprogramowania.

Prosto z firm ● Prosto z firm ● Prosto z firm ● Prosto z firm

Compaq ogłosił, że w III kw. ub.r. sprzedaż jego wyniosła 2,84 mld USD, o 63% więcej niż w analogicznym okresie. Największy wzrost sprzedaży odnotował w Japonii, Ameryce Łacińskiej oraz rejonie Azji i Pacyfiku. W tym okresie Compaq wprowadził na rynek nowe serwery, multimedialne PC Presario oraz nową generację notebooków rodziny Contura. Rozpoczął produkcję sprzętu w nowych zakładach w Brazylii i Chinach i otworzył biuro w Johannesburgu.

★

American Power Conversion otworzyło nowy zakład produkcyjny w Galway w Irlandii. Produkowane są tam UPS-y z serii Back-UPS i Back-UPS Pro. W przyszłości ma być tam otwarta linia serii Smart-UPS, która jest stosowana jako wysoko wydajne zabezpieczenie sieci LAN, systemów UNIX, roboczych stanowisk inżynierskich i minikomputerów. Obecnie zakład zatrudnia ok. 150 osób. Całość produkcji z Galway przeznaczona jest na rynek europejski.

★

Krakowska firma System 3000, jeden z największych polskich dystrybutorów sprzętu komputerowego i oprogramowania, podpisała umowy dystrybucyjne z firmami Novell i 3Com. System 3000 współpracuje głównie z resellerami, którym oferuje m.in. wspomaganie przy tworzeniu projektu dla użytkownika końcowego. W tym celu stworzyła Centrum Systemów Sieciowych. Swoim partnerom handlowym udostępnia też sprzęt do testowania, umożliwia wymianę informacji przez pocztę elektroniczną, organizuje szkolenia we własnym Centrum Szkolenia. System 3000 zamierza zorganizować w dziesięciu największych miastach kraju sieć ośrodków szkoleniowych.

★

Są już polskie nakładki na digitizer do AutoCAD-12. Oferuje je autoryzowany dystrybutor AutoCAD – łódzka firma AGRAF. Natomiast autoryzowany dealer AutoCAD – APLIKOM 2001 oferuje polskie nakładki na digitizer do programu CADMech. Do tej pory nakładki te były oferowane jako plik do wykreślenia przez użytkownika. Nakładki są oferowane gratis wraz z CADMech.

★

Hewlett-Packard Polska uzyskał certyfikat ISO 9000. Przygotowania do uzyskania certyfikatu trwały ponad rok. W tym czasie wszelkie procesy w działach serwisowych, obsługi administracji serwisu oraz w dziale projektowania zostały ściśle zdefiniowane i opisane. Zdefiniowanie procesów posłużyło do pełnego określenia wykonywanych czynności oraz ustalenia za nie odpowiedzialności. Dzięki archiwizacji wszystkich procesów związanych z wewnętrznym działaniem firmy uzyskuje się pełną przejrzystość prac wykonywanych na rzecz klientów.

★

Polska firma SOFTBANK S.A. komputeryzuje największy litewski bank oszczędnościowy Lietuvos Taupomasis Bankas. Będzie on używał oprogramowania ZORBA 3000, dostawcą sprzętu komputerowego jest ICL, brytyjski partner i udziałowiec polskiej spółki.

Prosto z firm ● Prosto z firm ● Prosto z firm ● Prosto z firm

Biuro Reklamy SA oraz Centrum Promocji Informatyki ogłaszają III Edycję Konkursu pn.

Info STAR '94

Celem konkursu jest wybór i uhonorowanie **CZŁOWIEKA ROKU** w dziedzinie: **zastosowań informatyki, biznesu** oraz **popularyzacji informatyki.**

Jury Konkursu wybrało po trzech nominowanych w każdej kategorii. Nominacje do Info STAR '94 otrzymali:

W dziedzinie zastosowań informatyki:

Tomasz Hofmokl – ukończył Wydział Matematyki i Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. W 1984 r. pracował w międzynarodowym zespole badawczym Centrum Badań Jądrowych w Strasburgu. Od 1993 r. jest Dyrektorem Naukowej i Akademickiej Sieci Komputerowej oraz Dyrektorem Krajowym EARN.

Wiesław Paluszyński – inżynier elektronik o specjalności aparatura pomiarowa. Jest autorem koncepcji informatyzacji resortu ochrony środowiska pn. „Zintegrowany System Informatyczny Środowiska".

Zarząd Firmy MacroSoft: Włodzimierz Napiórkowski – inżynier elektronik o specjalności budowa i oprogramowanie maszyn cyfrowych. Współzałożyciel i udziałowiec spółki MacroSoft. **Andrzej St. Odyniec** – studia na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej PW oraz na Wydziale Informatyki UW. Od 1987 r. pracuje w firmie Macrosoft. **Tomasz Kossut** – absolwent wydziałów Matematyki, Informatyki i Mechaniki UW oraz Filozofii ATK. Od 1990 r. pracownik firmy Macrosoft.

W dziedzinie biznesu:

Roman Kluska – właściciel firmy OPTIMUS, czołowego polskiego producenta sprzętu komputerowego, działającego na terenie całego kraju.

Tomasz Czechowicz – absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. W 1990 r. założył firmę JTT Computer, która od dystrybucji komputerów Commodore i PC przeszła do produkcji komputerów o nazwie ADAX.

Adam Kowalski – z zawodu elektronik, od 1957 r. związany z PAN. Od 1991 r. był szefem polskiego przedstawicielstwa firmy Hewlett-Packard oraz jednoosobowym zarządem Hewlett-Packard Polska. Obecnie pełni funkcję konsultanta w tej firmie.

W dziedzinie popularyzacji informatyki:

Jerzy Nowak, absolwent Wydziału Mechaniczno-Technologicznego Politechniki Warszawskiej. Członek-założyciel i aktualny Sekretarz Generalny PTI.

Wacław Iszkowski – doktor inż. informatyki, wieloletni adiunkt w Instytucie Informatyki PW. Pracował w firmach Oracle i Digital Equipment Polska. Prezes Polskiej Izby Informatyki i Telekomunikacji, przewodniczący Komitetu Programowo-Organizacyjnego I Kongresu Informatyki Polskiej.

Grzegorz Eider – absolwent Instytutu Radioelektroniki Politechniki Warszawskiej. Dziennikarz „Politechnika", „ITD", „Komputera". Dyrektor Wydawnictwa LUPUS i redaktor naczelny kilku jego czasopism.

Ogłoszenie wyników Konkursu Info STAR '94 oraz wręczenie nagród nastąpi podczas Międzynarodowych Targów KOMPUTER EXPO '95.

Staniszkis W.: Projektowanie rozproszonych systemów informatycznych
INFORMATYKA 1995, nr 1, s. 6
Charakterystyka podstawowych pojęć i typowych wymagań technologicznych w dziedzinie rozproszonych systemów informatycznych oraz omówienie głównych elementów projektowania takich systemów.

Porwik P.: Ocena wydajności technologii „Rushmore" w bazie danych FoxPro
INFORMATYKA 1995, nr 1, s. 12
Wyniki badań oraz wnioski dotyczące oceny wydajności technologii „Rushmore", zastosowanej w wersji 2.5 pakietu FoxPro.

Dąbrowska I., Depowska D.: Techniki separacji i analizy kontekstowej tekstu
INFORMATYKA 1995, nr 1, s. 17
Problemy wydzielania w dokumencie obszaru tekstu i separacji pojedynczych znaków, a także analizy kontekstowej i ortograficznej tekstu w technologii optycznego odczytu dokumentów.

Kosmulska-Bochenek E.: Współpraca procesów rozproszonych w systemach czasu rzeczywistego
INFORMATYKA 1995, nr 1, s. 23
Charakterystyka sposobów komunikacji między procesami oraz przegląd metod wzajemnego wykluczania się procesów w rozproszonych systemach czasu rzeczywistego.

Staniszkis W.: Distributed data processing system designing
INFORMATYKA 1995, No. 1, p. 6
Characteristics of basic terms and typical technologic requirements for distributed data processing systems, as well as presentation of main components in such systems designing.

Porwik P.: Efficiency evaluation of the „Rushmore" technology in the FoxPro database
INFORMATYKA 1995, No. 1, p. 12
Research results and conclusions on efficiency evaluation of the „Rushmore" technology, which is applied in the FoxPro v. 2.5 package.

Dąbrowska I., Depowska D.: Text separation and context analysis techniques
INFORMAYKA 1995, No. 1, p. 17
Problems of text area isolation and of individual character separation in a document, as well as context and ortographic analysis of text in optical document recognition technology.

Kosmulska-Bochenek E.: Coopeation of distributed processes in real-time systems
INFORMATYKA 1995, No. 1, p. 23
Characteristics of communication means between processes and review of methods for process mutual exclusion in distributed real-time systems.

Staniszkis W.: Projektierung von zerstreuten EDV-Systemen
INFORMATYKA 1995, Nr. 1, S. 6
Eine Charakteristik von Grundbegriffen und typischen technologischen Anforderungen auf dem Gebiet der zerstreuten EDV-Systemen, sowie eine Besprechung von Hauptelementen der Projektierung solcher Systeme.

Porwik P.: Leistungsbeurteilung von der „Rushmore"-Technologie in der FoxPro-Datenbank
INFORMATYKA 1995, Nr. 1, S. 12
Forschungsergebnisse und Schlussfolgerungen über Leistungsbeurteilung der „Rushmore"-Technolbgoie, die in Version 2.5 des FoxPro-Pakets angewendet wurde.

Dąbrowska I., Depowska D.: Techniken von Texttrennung und Kontextanalyse
INFORMATYKA 1995, Nr. 1, S. 17
Probleme der Ausscheidung von Textbereich und der Trennung einzelner Zeichen in einem Dokument, sowie der Kontext-und Ortographieanylase eines Textes in der Technologie optischer Dokumentablesung.

Kosmulska-Bochenek E.: Zusammenwirkung von zerstreuten Prozessen in Echtzeitsystemen
INFORMATYKA 1995, Nr. 1, S. 23
Eine Charakteristik von Verfahren des Mitteilens zwischen Prozessen, sowie ein Übersicht von Methoden des gegenseitigen Ausschliessens von Prozessen in zerstreuten Echtzeitsystemen.

Nowa rodzina drukarek STAR WinType

ABC DATA wprowadza na polski rynek rodzinę drukarek STAR WinType, która reprezentowana jest przez dwa modele: WinType 4000 i WinType 800C. Oba modele są przeznaczone do pracy w środowisku Windows. WinType 4000 jest drukarką laserową, drukującą 4 strony na minutę. Wszystkie informacje dotyczące obsługi drukarki użytkownik odczytuje z ekranu komputera. WinType 800C jest laserową drukarką kolorową, działającą na zasadzie transferu termicznego (Thermal Transfer). Całą stronę A4 w jednym kolorze drukuje z szybkością 32 sekund, w trzech kolorach – 67 sekund, w czterech kolorach – 85 sekund. Maksymalna rozdzielczość wynosi 300 × 300 dpi.

Drukarka wyposażona jest w 35 TrueType skalowalnych fontów oraz driver dla Windows 3.1 Wymiary WinType 800C wynoszą 128 mm × 359 mm, ciężar zaś 7,5 kg.

Informatyka w nauce polskiej

Najważniejszą imprezą ubiegłorocznego Info-Festiwalu (Kraków 8–10 listopada 1994 r.) była ogólnopolska konferencja naukowa pn. „Zaawansowane technologie informatyczne i telekomunikacyjne w nauce polskiej" zorganizowana pod patronatem przewodniczącego KBN prof. Witolda Karczewskiego. Przedstawiono na niej m.in. strategię rozwoju infrastruktury informatycznej w nauce polskiej, omówiono wykorzystanie komputerów dużej mocy w ośrodkach akademickich i wykorzystywanie programów typu CAD/CAM/CAE w nauce. Duża część seminarium poświęcona była telekomunikacji, sieciom rozległym oraz poczcie elektronicznej. Konferencja była w pełni zintegrowana z ekspozycją „Informatyka dla nauki", w której prezentowano rozwiązania firm ATM, CONTROLSOFT, IBM, NASK, SOLIDEX, SUN MICROSYSTEMS. Czynna też była wystawa podzielona na kilka działów tematycznych: Windows World, Grafika i wizualizacja komputerowa, Multimedia, Telekomunikacja, Ranking sprzętu komputerowego i kas fiskalnych. Ciekawostką dla zwiedzających wystawę były magnetyczne karty wstępu.

Sieciowe nowości 3Com

3Com, znany kalifornijski wytwórca produktów sieciowych, wykupił we wrześniu izraelską firmę NiceCom, specjalizującą się w systemach transmisji ATM (Asynchronous Transfer Mode). W ciągu minionych trzech lat NiceCom opracowała wyroby służące do integracji przełączanych LAN z przełączanym ATM. Rodzina produktów NiCELL umożliwia stopniowe, płynne przechodzenie od używanych dotąd ethernetowych LAN-ów do sieci komputerowych posługujących się techniką ATM. Obecnie 3Com zapowiada, iż na początku br. przedstawi kompletny zestaw wyrobów posługujących się ATM, w skład którego obok przełącznika LAN/ATM o nazwie SuperStack (NiCELL 200) wejdą: moduł ATM (NiCELL) dla LinkBuildera MSH, tj. przełącznika ATM dla szkieletu sieci, interfejsy LANplex 6000 i NetBuilder II, jak również adapter ATM. Wszystkie te urządzenia będą mogły być zarządzane za pomocą pakietu „Transcend". Tym samym 3Com stanie się dostawcą dysponującym wszechstronną paletą wysoko wydajnych produktów sieciowych dla ATM, FDDI, Ethernetu 100 Mbit/s i przełączanych LAN.

EtherExpressPRO

Intel Corp. opracował nowy adapter sieciowy EtherExpressPRO, który przeznaczony jest do obsługi komputerów z procesorami i486 i Pentium. Wykorzystuje on maksymalnie pasmo sieci 10 Mb/s i zwiększa efektywną szybkość w sieci. Adapter korzysta z metody jednoczesnego przetwarzania sterowników 32-bitowych i ma bufor o pojemności 32 kB. Zwiększa to jego szybkość – w porównaniu z poprzednimi produktami Intela – o 30%. EtherExpressPRO pozwala na monitorowanie każdego klienta w celu uzyskania pełnej kontroli sieci. Wbudowany program FlashWorks 1.6 i wsparcie dla DMI (Desktop Management Interface) pozwalają administratorowi sieci na korzystanie z efektywnych narzędzi kontroli sieci. Łatwy w instalacji wirtualny ładowalny moduł VLM ułatwia połączenie adaptera z siecią Novell.

ValueWriter 600

Firma Lexmark, która do 1991 r. była częścią IBM, zaprezentowała profesjonalną drukarkę laserową ValueWriter 600 o wydajności 5 stron na minutę, przeznaczoną dla użytkowników grupowych. ValueWriter 600 drukuje z rozdzielczością 600 dpi, ma emulację PCL, posługuje się technologią elektrofotograficzną z zastosowaniem diod fluoroscencyjnych (LED), co zapewnia wysoką jakość druku. Standardowo wyposażona jest w 13 skalowalnych krojów pisma Intellifont i 14 krojów bitmapowych. Ma 1 MB pamięci RAM, którą można rozszerzyć do 5 MB. Drukuje na papierach różnego rodzaju i różnych rozmiarów, w tym na materiałach przezroczystych, kopertach i naklejkach. Standardowa pojemność podajnika wynosi 150 arkuszy, ale może być powiększona do 400. Bardzo atrakcyjna jest jej cena – poniżej 1 tys. USD (na rynku amerykańskim).

Oracle inwestuje w Rdb

Oracle kupił od Digitala za 108 mln USD systemy Rdb, CDD/Repository i DBA Workcenter. Nowy właściciel zapowiada duże zmiany technologiczne w pakiecie Rdb. Rozwijane będą nadal jego możliwości oraz jakość, powstaną także dodatkowe złącza z SZBD Oracle 7. Dodatkowo Oracle przeniesie Rdb na takie systemy operacyjne, jak DEC OSF/1 i Windows NT dla Alpha AXP. Dalsza integracja produktów Oracle z platformą systemową DEC-a nastąpi po przeniesieniu produktów Oracle7, Oracle CDE i Oracle Cooperative Applications na platformę Windows NT dla Alpha AXP. Stworzona zostanie także wersja pakietu Oracle Workgroup Server pracująca pod kontrolą Windows NT dla Alpha AXP. Oracle i Digital rozpoczną prace nad przeniesieniem Oracle Media Server na platformę DEC OSF/1 AXP.

Nadzór i sterowanie UPS-ami przez modem

American Power Conversion wprowadziła CALL-UPS II – urządzenie do zdalnego zarządzania, monitorowania i obsługiwania przez modem UPS-ów APC serii Smart-UPS i Matrix-UPS. CALL-UPS II umożliwia zarządzającym siecią nadzorowanie stanu zasilania odległych instalacji przez przekazywanie przez modem informacji m.in. o statusie UPS-a, napięciu zasilającym, warunkach środowiska. Administratorzy sieci mogą kontrolować odległe UPS-y robiąc ich testy, konfigurując wewnętrzne parametry, bezpiecznie restartować „zawieszone" serwery, a także zdalnie konfigurować samego CALL-UPS II. CALL-UPS II ma szerokie możliwości przywoływania przez pager administratora w momencie awarii zasilania lub UPS-a. Dla zapewnienia bezpieczeństwa CALL-UPS II jest zabezpieczony hasłem i ma opcję „oddzwaniania". W razie konieczności może się dzielić linią telefoniczną z innym urządzeniem.

Nowe monitory IBM

IBM rozpoczął produkcję inteligentnych monitorów do komputerów osobistych, o uproszczonych zasadach użytkowania (Play and Plug Ready), oferuje także pierwszy monitor multimedialny ze zintegrowanymi funkcjami dźwiękowo-wizualnymi. Monitor kolorowy 15P (o maksymalnej przekątnej 13,7 cala) jest kompatybilny z IBM PC 300, a także z linią 700 spełniającą wymagania DDC. Maksymalna rozdzielczość monitora kolorowego wynosi 1280 × 1024 punktów. Współpraca monitora ze sterownikiem graficznym i oprogramowaniem pozwala na uzyskanie obrazów bez migotania. Audiowizualny monitor kolorowy 17/S (Sight and Sound Colour Monitor) ma 17 calowy płaski kineskop FST (Flat Square Tube) o maksymalnej przekątnej obrazu 15,9 cala i punkcie o rozmiarze 0,27 mm.

Opracowała
KRYSTYNA
KARWICKA-RYCHLEWICZ

Cena 4,50 zł (45 000 zł)

Perfect-Ekspert

AITECH

20 LAT DOŚWIADCZEŃ WDROŻENIOWYCH

Wysoka jakość

Wysoka jakość

AS/400 AS/400 AS/400 AS/400

1995

Zakres funkcjonalny

„Polifarb" Cieszyn S.A.
Zakłady Rowerowe „ROMET"
Krywałd „ERG" S.A.
Elektrownia Rybnik Huta Łaziska
Fabryka Osi Napędowych - Radomsko
Zakłady Tłuszczowe „BIELMAR"
Elektromontaż 3 Huta Bankowa
Zakłady Metalurgiczne „Trzebinia"
Walcownia Metali „Dziedzice" Huta Szkła „Kunice"
POLAM Kostuchna Zakłady Gumowe Górnictwa
Huta 1-go Maja

IBM PC IBM PC IBM PC IBM PC

ODRA 1305

1987

Zakres funkcjonalny

Sieciowy i zintegrowany system informatyczny, głównie dla dużych firm produkcyjnych i handlowych. Przystosowany do elektronicznej wymiany dokumentów (EDI - zamówienia, faktury, WZ, itp.), wielowalutowości, denominacji złotego oraz rachunkowości zarządczej. Wyposażony w system ochrony danych generowanych wewnątrz i na zewnątrz przedsiębiorstwa. Współpracujący z systemem ekspertowym ISAF (Inteligentny System Analiz Finansowych) wspomagający **podejmowanie decyzji finansowych na średnich i wyższych szczeblach zarządzania.**

IBM NOVELL

System Informacji Kierownictwa	Inteligentny System Analiz Finansowych	System Finansowo-Kosztowy	System Wyposażenie
System Obrotu Towarowego i Fakturowania	System Obrotu Materiałami i Ewidencji Zakupu	Rozliczenie Zakupu Materiałów	System Środki Trwałe
System Kadry - Płace	System Analiz Marketingowych	System Technicznego Przygotowania Planowania i Rozliczania Produkcji	EDI TMW Ultra - Perfect

Oferujemy kompleksowe usługi w zakresie:
- doradztwa organizacyjnego, merytorycznego, technicznego, consulting,
- organizacji, projektowania i wykonawstwa innych systemów informatycznych,
- wdrażania, konserwacji i modernizacji systemów informatycznych,
- projektowania, wykonawstwa dowolnego typu sieci komputerowych, z uwzględnieniem już istniejących rozwiązań,
- dostawa sprzętu komputerowego i sieciowego,
- szkoleń użytkowników w zakresie operatora i administratora systemu AS/400, jak również obsługi pakietów programowych PC Support/400 lub Client Access/400 przeznaczonych do współpracy z PC.

JUNISOFTEX

44-100 Gliwice, ul. Kościuszki 1 c, box 507
Tel./fax (0-32) 31-51-31, 31-57-00
38-80-52, 38-80-54

JUNISOFTEX